Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Песцов Дмитрий Николаевич
Должность: Проректор ТГАСУ по учебной работе
Дата подписания: 02.10.2026 13:16:36
Уникальный программный ключ:
377c65ba4b077ae829074a6e0578e9ca83c05cf0

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Деловой иностранный язык

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 32,35 | 32,35 | 32,35 | 32,35 |
| Сам. работа | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А.* _____

Рецензент(ы):
*к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

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

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование практических навыков использования терминологии в профессиональной сфере; умения правильно использовать различные типы чтения примени-тельно к различным функциональным стилям. |

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

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **УК-4.1: Поиск источников информации на русском и иностранном языках** |
| **Знать:** |
| правила поиска источников информации на русском и иностранном языках |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует умения и навыки поиска источников информации на русском и иностранном языках |
| **Владеть:** |
| навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках |

| **УК-4.2: Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации** |
|---|
| **Знать:** |
| правила использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации |
| **Уметь:** |
| использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации |
| **Владеть:** |
| навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации |

| **УК-4.3: Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный** |
|---|
| **Знать:** |
| правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует умения и навыки составления и корректного перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |
| **Владеть:** |
| навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |

| **УК-4.5: Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях** |
|---|
| **Знать:** |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Владеть:** |
| навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |

| **УК-4.6: Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке** |
|---|
| **Знать:** |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятияхvvvv |
| **Уметь:** |

| |
|---|
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Владеть:** |
| навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке |

| **УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки** |
|---|
| **Знать:** |
| стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует умение выбирать стиль делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |
| **Владеть:** |
| навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | - базовую английскую лексику; |
| 3.1.2 | - профессиональную терминологию на английском языке; |
| 3.1.3 | - типовые синтаксические структуры английского языка и строй английского предложения. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | - вести поиск иноязычной информации на заслуживающих доверия информационных ресурсах; |
| 3.2.2 | - понимать, анализировать и структурировать информацию на иностранном языке; - составлять краткий обзор и резюме иноязычного текста. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | - аннотирования и реферирования; |
| 3.3.2 | - современными информационными технологиями и программными средствами, позволяющими представлять собранную иноязычную информацию в наглядном или схематическом виде. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Перевод текстов профессиональной тематики | | | | | | |
| 1.1 | Разъяснение задания для самостоятельной работы по переводу аутентичных текстов (количество знаков, сроки, тип перевода). Ресурсы для поиска иностранной литературы. Правила оформления перевода. /Пр/ | 1 | 6 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.2 | Разъяснение задания для самостоятельной работы по переводу аутентичных текстов (количество знаков, сроки, тип перевода). Ресурсы для поиска иностранной литературы. Правила оформления перевода. /Ср/ | 1 | 18 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.3 | Правила и методы машинного перевода англоязычных науч-но-технических статей для I главы диссертации. Использование on-line словарей и переводчиков. /Пр/ | 1 | 6 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.4 | Правила и методы машинного перевода англоязычных науч-но-технических статей для I главы диссертации. Использование on-line словарей и переводчиков. /Ср/ | 1 | 18 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.5 | Обсуждение англоязычных журналов по специальности с использованием сети Интернет. Поисковое чтение. /Пр/ | 1 | 6 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.5 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.6 | Обсуждение англоязычных журналов по специальности с использованием сети Интернет. Поисковое чтение. /Ср/ | 1 | 18 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.5 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.7 | Консультации по переводу технической литературы и согласование найденных источников /Пр/ | 1 | 8 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.8 | Консультации по переводу технической литературы и согласование найденных источников /Ср/ | 1 | 18 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.9 | Контроль результатов перевода англоязычных научно-технических статей. /Пр/ | 1 | 6 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.10 | Контроль результатов перевода англоязычных научно-технических статей. /Ср/ | 1 | 13 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.11 | Контроль /Катт/ | 1 | 0,35 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7 | | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости реализуется с помощью заданий следующих видов:
1. Подготовить и представить проект/сообщение/презентацию по одной из предложенных тем (список готовит преподаватель). Одним из возможных вариантов устной части аттестации может быть подготовка проекта/сообщения/презентации. Методические рекомендации по подготовке проекта/сообщения/презентации содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.
2. Подготовить доклад для научно-практической конференции. Одним из возможных вариантов устной части аттестации может быть подготовка доклада для научно-практической конференции. Методические рекомендации по подготовке доклада содержатся МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А
3. Контрольные диалоги. В рамках темы «Обсуждение актуальных проблем своей отрасли и тенденций её развития (с привлечением информации из сети Интернет)» задание предполагает устные высказывания студентов по содержанию прочитанных самостоятельно текстов. В группах с уровнем владения иностранным языком В1 и выше обсуждение реализуется в групповой форме, в более «слабых» группах возможна парная работа.
Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки магистрантов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.
4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требованиями. Формулировки заданий:
а) Ответить, «правда» либо «неправда».
б) Соотнести заголовки с абзацами.
в) Расположить абзацы в логической последовательности.
г) Найти фактические ошибки в тексте.
д) Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.
Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.
5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме профиля, доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.

Итоговая аттестация состоит из трёх заданий:
1. Презентация письменного перевода аутентичного научного текста, оформленного, в соответствии с требованиями;
2. Чтение и перевод отрывка из переведённого аутентичного текста.
3. Пояснение терминов, которые встретятся в прочтённом отрывке.

Образцы текстов для первого и второго заданий:

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Eco Friendly Construction Methods and Material
There is an urgent need to address the great challenges of our times: climate change, resource depletion, pollution, and peak oil. These issues are all accelerating rapidly, and all have strong links with the building industry.
With the inevitability of declining fossil fuels, and the threat of global climate change, reducing our energy consumption is an essential survival strategy. Choosing to build green saves energy. The low embodied energy of green products ensures that very little energy went into their manufacture and production, with a direct reduction in carbon emissions. Eco friendly design methodology can further reduce energy consumption by minimising energy inputs for heating, cooling and light, and incorporating energy efficient appliances. Saving energy for the occupant also saves money - an issue that will become increasingly important as the cost of fossil fuels inevitably rises in the near future.
Eco-friendly construction can not only help to create a better outdoor environment, it can also help to build a healthier indoor environment. Conventional building materials and methods have been linked to a wide range of health problems. Chemical pollutants from paints, solvents, plastics and composite timbers, along with biological pollutants such as dust mites and moulds are known to cause symptoms such as asthma, headaches, depression, eczema, palpitations and chronic fatigue syndrome. Green buildings eliminate these problems through good ventilation design, breathable walls, and the use of natural, non-toxic products and materials.
There are many good reasons why we should use eco-friendly construction methods and materials. It can improve the health of our planet, and the health of our own lives. It also supports local busi-ness and helps strengthen the local economy, which in turn helps to build our communities into vibrant, prosperous and desirable places to live.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Modern Methods of Construction
As technology, manufacturing processes and construction knowledge increase so do the number of house construction methods available to house builders.
The term 'Modern Methods of Construction' refers to a collection of relatively new construction techniques that aim to offer advantages over traditional methods.
Conventionally this is an area where self builders pioneer, particularly in terms of sustainable construction as they are willing to research, invest and try something a little different in order to achieve an individual home that meets their needs.
Most of these modern house construction methods have evolved to some degree from their traditional predecessors. Methods such as thin joint systems with Aircrete blocks and structural insulated panels are part of the ongoing evolution of masonry and timber frame construction. Steel frame systems have developed and in-situ concrete techniques have led to the development of insulated concrete forms.
Another unlikely material to make its way into the modern methods of construction is straw. A company called Modcell have developed a timber, straw and hemp panel system that can be produced in 'flying factories' then delivered and erected on-site.
A common denominator of the modern methods is a reduction in construction time on site and an in-crease in the amount of manufacture that takes place in a controlled factory environment.

**5.2. Темы письменных работ**

Перевод с иностранного языка на русский язык аутентичного текста (25000 – 30000 зн. с пробелами) научно-практического содержания по теме, согласующейся с магистерской работой.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Деловой иностранный язык»

Вариант 1

(УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранных языках, для академического и профессионального взаимодействия) (Базовый уровень, 20 минут)

ФОС для направления 21.04.01 "Нефтегазовое дело", 21.04.01.01 «Эксплуатация диагностика и ремонт объектов нефтегазового производства»
Variant 1
Choose the right variant.
1. What is this? … is my exercise-book.
a. it
b. these
c. those
d. they
e. them
Ответ: a.
2. There is … pen on the table.
a. some
b. such
c. an
d. a
e. three
Ответ: d.

3. … car is this?
a. what
b. who’s
c. why
d. whom
e. whose
Ответ: e.
4. I’m cold. …open the window.
a. a not
b. don’t
c. no
d. none
e. –
Ответ: b.
5. He … to the University by tram.
a. is going
b. can
c. goes
d. go
e. are going
Ответ: c.
6. Nick … a book now.
a. is reading
b. are reading
c. read will read
d. had read
Ответ: a.
7. I like potatoes, but I … them everyday.
a. haven’t eat
b. not eat
c. doesn’t eat
d. don’t eat
e. isn’t eating
Ответ: d.
8. I … to see my friend tomorrow.
a. are going
b. have going
c. is going
d. were going
e. am going
Ответ: e.
9. She didn’t … breakfast yesterday.
a. had
b. has
c. have
d. having
e. haved
Ответ: c.
10. I can swim, but my friend …
a. is not
b. can’t
c. don’t
d. needn’t
e. aren’t
Ответ: b.
11. … I take your pen?
a. may
b. will be able
c. does
d. has
e. had
Ответ: a.
12. Must I wear these shoes? – No, you…
a. mustn’t
b. can’t
c. weren’t
d. isn’t
e. aren’t

Ответ: a.
13. My grandfather … to leave school when he was 15.
a. must
b. can
c. is
d. are
e. had to
Ответ: e.
14. I … speak French last year.
a. can’t
b. may not
c. must not
d. couldn’t
e. hasn’t
Ответ: d.
15. You will … speak English in 3 years.
a. can
b. has
c. had
d. be able to
e. were able to
Ответ: d.
16. When I called him, he … supper.
a. has having
b. was have
c. was having
d. is having
e. were having
Ответ: c.
17. They … up late yesterday.
a. get
b. got
c. has got
d. gets
e. getting
Ответ: b.
18. It is the … book I have ever read.
a. best
b. better
c. well
d. good
e. worse
Ответ: a.
19. Where … go? Let’s go to the cinema.
a. won’t we
b. is we
c. have we
d. shall we
e. are we
Ответ: d.
20. What has she … ?
a. doing
b. do
c. did
d. done
e. does
Ответ: d.

Variant 2
Choose the right variant.
1. There … many students in the room now.
a. were
b. was
c. is
d. are
e. will
Ответ: d.
2. There … a university in the centre of the city.

a. is
b. are
c. be
d. shall
e. were
Ответ: a.
3. I can’t see … on my table.
a. nothing
b. nobody
c. anything
d. anywhere
e. somewhere
Ответ: c.
4. What … you going to do tonight?
a. was
b. will
c. were
d. is
e. are
Ответ: e.
5. There … any sugar in the tea.
a. weren’t
b. wasn’t
c. haven’t
d. hadn’t
e. won’t
Ответ: b.
6. We … in Moscow last year.
a. lives
b. is living
c. has living
d. live
e. lived
Ответ: e.
7. Where … she work?
a. do
b. done
c. doing
d. does
e. is
Ответ: d.
8. ... speaks English well?
a. which
b. why
c. who
d. when
e. what
Ответ: c.
9. How many theatres … there in your city now?
a. were
b. are
c. have
d. is
e. was
Ответ: b.
10. What … you do tomorrow?
a. will
b. shall
c. will be
d. shall be
e. are
Ответ: a.
11. He said that he … at the plant last year.
a. are having
b. living
c. lives
d. had lived
e. lived

Ответ: d.

12. Let … tell his friends about his city.
a. his
b. him
c. he
d. her
e. she

Ответ: b.

13. My friend … breakfast when I called him.
a. were having
b. will having
c. are having
d. was having
e. is having

Ответ: d.

14. What … do you want to read?
a. another
b. yet
c. other
d. still
e. else

Ответ: e.

15. Which is the … river in our country?
a. long
b. longer
c. longest
d. large
e. larger

Ответ: c.

16. There was … in the room.
a. somebody
b. somewhere
c. anybody
d. anything
e. some

Ответ: a.

17. Who … you this story yesterday?
a. speak
b. tell
c. told
d. spoke
e. said

Ответ: c.

18. When we came in, the film … already begun.

a. are
b. is
c. were
d. was
e. had

Ответ: e.

19. The work … done well two days ago.
a. has done
b. was done
c. has been done
d. was do
e. did

Ответ: b.

20. Books by Dickens … many times.
a. is publishing
b. have published
c. are published
d. were published
e. is published

Ответ: d.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

1. Подготовить и представить проект/сообщение/презентацию по одной из предложенных тем (список готовит

преподаватель). Одним из возможных вариантов устной части аттестации может быть подготовка проекта/сообщения/презентации. Методические рекомендации по подготовке проекта/сообщения/презентации содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.
2. Подготовить доклад для научно-практической конференции. Одним из возможных вариантов устной части аттестации может быть подготовка доклада для научно-практической конференции. Методические рекомендации по подготовке доклада содержатся МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А
3. Контрольные диалоги. В рамках темы «Обсуждение актуальных проблем своей отрасли и тенденций её развития (с привлечением информации из сети Интернет)» задание предполагает устные высказывания студентов по содержанию прочитанных самостоятельно текстов. В группах с уровнем владения иностранным языком В1 и выше обсуждение реализуется в групповой форме, в более «слабых» группах возможна парная работа.
Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки магистрантов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.
4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требованиями. Формулировки заданий:
а) Ответить, «правда» либо «неправда».
б) Соотнести заголовки с абзацами.
в) Расположить абзацы в логической последовательности.
г) Найти фактические ошибки в тексте.
д) Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.
Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.
5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме профиля, доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Гальчук, Лариса Михайловна | Английский язык в научной среде: практикум устной речи: Учебное пособие | Москва: Вузовский учебник, 2022 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Маньковская, Зоя Викторовна | Реферирование и аннотирование научных текстов на английском языке: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Сильман, Юлия Юрьевна, Даниленко, Людмила Петровна | Materials processing and manufacturing technologies: методические указания для практических занятий со студентами 1 и 2 курсов строительного факультета | Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022 |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 207/7 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Роутер | Google Chrome<br>OnlyOffice 6.1<br>Scype 8.66<br>Kaspersky Secure Cloud | г. Томск, пл. Соляная | |
| 203/7 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Монитор<br>Роутер<br>Наушники<br>Экран для проектора<br>Камера<br>Колонки | Kaspersky Internet Security<br>Google Chrome<br>LibreOffice<br>Microsoft Office Home and Student 2007<br>Zoom<br>Scype 8.66 | г. Томск, пл. Соляная | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

# Деловой иностранный язык

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 32,35 | 32,35 | 32,35 | 32,35 |
| Сам. работа | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование практических навыков использования терминологии в профессиональной сфере; умения правильно использовать различные типы чтения примени-тельно к различным функциональным стилям. |

| 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: Поиск источников информации на русском и иностранном языках** |
| **Знать:** |
| правила поиска источников информации на русском и иностранном языках |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует умения и навыки поиска источников информации на русском и иностранном языках |
| **Владеть:** |
| навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках |

| **УК-4.2: Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации** |
|---|
| **Знать:** |
| правила использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации |
| **Уметь:** |
| использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации |
| **Владеть:** |
| навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации |

| **УК-4.3: Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный** |
|---|
| **Знать:** |
| правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует умения и навыки составления и корректного перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |
| **Владеть:** |
| навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |

| **УК-4.5: Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях** |
|---|
| **Знать:** |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Владеть:** |
| навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |

| **УК-4.6: Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке** |
|---|
| **Знать:** |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятияхvvvv |
| **Уметь:** |

| |
|---|
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Владеть:** |
| навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке |

| **УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки** |
|---|
| **Знать:** |
| стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует умение выбирать стиль делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |
| **Владеть:** |
| навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| правила поиска источников информации на русском и иностранном языках | |
| правила использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации | |
| правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный | |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях | |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятияхvvvvv | |
| стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Демонстрирует умения и навыки поиска источников информации на русском и иностранном языках | |
| использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации | |
| Демонстрирует умения и навыки составления и корректного перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный | |
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях | |
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях | |
| Демонстрирует умение выбирать стиль делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках | |
| навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации | |
| навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный | |
| навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях | |
| навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке | |
| навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Методология научных исследований

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,35 | 48,35 | 48,35 | 48,35 |
| Сам. работа | 69 | 69 | 69 | 69 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*д.т.н., профессор, Скрипникова Н.К.* _____

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у магистрантов способности к ведению исследовательской деятельности на основании анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований в области строительства посредством применения комплекса исследовательских методов при решении конкретных научно-исследовательских задач. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Преддипломная практика |
| 2.2.2 | Педагогическая практика |
| 2.2.3 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **УК-1.1: Описание сути проблемной ситуации** |
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет описывать суть проблемной ситуации |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-1.2: Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен выявлять составляющие проблемной ситуации и связей между ними |

| **УК-1.3: Сбор и систематизация информации по проблеме** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как проводить сбор и систематизацию информации по проблеме |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-1.4: Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-1.5: Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен выбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации |

| **УК-1.6: Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации** |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как разрабатывать и обосновывать план действий по решению проблемной ситуации |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-1.7: Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет выбирать способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-4.1: Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её |

| **ОПК-5.1: Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-3.1: Разбирается в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как разбираться в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-3.2: Демонстрирует умение работать с автоматизированными системами, действующих на АРМ** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует умение работать с автоматизированными системами, действующих на АРМ |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-3.3: Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |

| |
|---|
| **Владеть:** |
| Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ |

| **ОПК-3.5: Анализирует информацию и составляет обзоры, отчеты** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-3.6: Владеет навыками аналитического обзора при подготовке рефератов, публикаций и не менее 50 источников при подготовке магистерской диссертации** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками аналитического обзора при подготовке рефератов, публикаций и не менее 50 источников при подготовке магистерской диссертации |

| **ОПК-4.2: Анализирует внутреннюю логику научного знания** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как анализировать внутреннюю логику научного знания |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-4.3: Анализирует комплекс современных проблем науки и техники** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет анализировать комплекс современных проблем науки и техники |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-4.4: Определяет основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |

| **ОПК-4.5: Оценивает инновационные риски** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как оценивать инновационные риски |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-4.6: Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ** |
|---|
| **Знать:** |
| - |

| |
|---|
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ |

| **ОПК-4.7: Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-5.2: Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-5.3: Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям |

| **ОПК-5.4: Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-5.5: Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |
| **Владеть:** |
| - |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 3.1.1 | Знает как давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов |

| | |
|---|---|
| 3.1.2 | Знает как демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |
| 3.1.3 | Знает как анализировать внутреннюю логику научного знания |
| 3.1.4 | Знает как оценивать инновационные риски |
| 3.1.5 | Знает как разбираться в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней |
| 3.1.6 | Знает как анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |
| 3.1.7 | Знает как проводить сбор и систематизацию информации по проблеме |
| 3.1.8 | Знает как разрабатывать и обосновывать план действий по решению проблемной ситуации |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |
| 3.2.2 | Умеет прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |
| 3.2.3 | Умеет анализировать комплекс современных проблем науки и техники |
| 3.2.4 | Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы |
| 3.2.5 | Демонстрирует умение работать с автоматизированными системами, действующих на АРМ |
| 3.2.6 | Умеет описывать суть проблемной ситуации |
| 3.2.7 | Умеет оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации |
| 3.2.8 | Умеет выбирать способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Способен интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям |
| 3.3.2 | Способен демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её |
| 3.3.3 | Способен определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |
| 3.3.4 | Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ |
| 3.3.5 | Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ |
| 3.3.6 | Владеет навыками аналитического обзора при подготовке рефератов, публикаций и не менее 50 источников при подготовке магистерской диссертации |
| 3.3.7 | Способен выявлять составляющие проблемной ситуации и связей между ними |
| 3.3.8 | Способен выбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Раздел 1. Методология научного исследования | | | | | | |
| 1.1 | 1.1 Характеристики научной деятельности. Средства и методы научного исследования. /Лек/ | 1 | 3 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.2 | 1.1 Характеристики научной деятельности. Средства и методы научного исследования. /Ср/ | 1 | 5 | | Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.3 | 1.2 Организация процесса проведения исследования. Специфика организации коллективного научного исследования. /Лек/ | 1 | 3 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.4 | 1.2 Организация процесса проведения исследования. Специфика организации коллективного научного исследования. /Ср/ | 1 | 5 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 1.5 | 1.3 Технологическая и рефлексивная фазы научного исследования. /Пр/ | 1 | 6 | | Л1.4 Л1.1 | 0 | |
| 1.6 | 1.3 Технологическая и рефлексивная фазы научного исследования. /Ср/ | 1 | 5 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| | Раздел 2. Раздел 2. Методология управления | | | | | | |
| 2.1 | 2.1 Характеристики управленческой деятельности. /Лек/ | 1 | 2 | | Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.2 | 2.1 Характеристики управленческой деятельности. /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 2.3 | 2.2. Особенности управленческой деятельности. Принципы управленческой деятельности. /Пр/ | 1 | 6 | | Л1.3 Л1.2 | 0 | |
| 2.4 | 2.2. Особенности управленческой деятельности. Принципы управленческой деятельности. /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.4 Л1.3 Л1.2 | 0 | |
| 2.5 | 2.3 Логическая структура управленческой деятельности. /Лек/ | 1 | 2 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 2.6 | 2.3 Логическая структура управленческой деятельности. /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 2.7 | 2.4 Комплекс задач управления. Типы управления. Предметы управления. Методы (виды) управления. Формы управления. Средства управления. Цикл управления и функции управления. Механизмы управления. Структура теории управления . /Пр/ | 1 | 6 | | Л1.4 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 2.8 | 2.4 Комплекс задач управления. Типы управления. Предметы управления. Методы (виды) управления. Формы управления. Средства управления. Цикл управления и функции управления. Механизмы управления. Структура теории управления . /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| | Раздел 3. Раздел 3. Методология практической деятельности | | | | | | |
| 3.1 | 3.1 Характеристики практической деятельности. /Лек/ | 1 | 2 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 3.2 | 3.1 Характеристики практической деятельности /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 3.3 | 3.2 Средства и методы практической деятельности. /Пр/ | 1 | 5 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 3.4 | 3.2 Средства и методы практической деятельности. /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 3.5 | 3.3 Организация процесса практической деятельности. /Лек/ | 1 | 2 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 3.6 | 3.3 Организация процесса практической деятельности. /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 3.7 | 3.4 Управление научными исследованиями. /Лек/ | 1 | 2 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 3.8 | 3.4 Управление научными исследованиями. /Пр/ | 1 | 5 | | Л1.4 Л1.3 | 0 | |
| 3.9 | 3.4 Управление научными исследованиями. /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 3.10 | 3.5 Технологическая и рефлексивная фазы практической деятельности /Пр/ | 1 | 4 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 3.11 | 3.5 Технологическая и рефлексивная фазы практической деятельности /Ср/ | 1 | 6 | | Л1.3 Л1.1 | 0 | |
| 3.12 | Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/ | 1 | 0,35 | | Л1.4 Л1.3 Л1.1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к тесту
Вариант 1
1. (УК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой этап научного исследования предшествует выдвижению гипотезы?
А) Проверка гипотезы;
Б) Постановка проблемы;

В) Интерпретация данных;
Г) Внедрение результатов;
Д) Рефлексия.
Ответ: Б

_____
2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Систематизированное научное знание, проверенное практикой и объясняющее закономерности, называется _____.
Ответ: теория

_____
3. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между методом научного исследования и его сущностью:

| Метод | Сущность |
|---|---|
| 1. Индукция | А) Движение мысли от общего к частному |
| 2. Дедукция | Б) Движение мысли от частного к общему |
| 3. Моделирование | В) Замещение реального объекта его аналогом |
| 4. Эксперимент | Г) Активное вмешательство в изучаемый процесс |

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
4. (ОПК-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Совокупность приёмов и операций, используемых для получения научных знаний, называется _____.
Ответ: методология

_____
5. (УК-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между принципом системного подхода и его содержанием:

| Принцип | Содержание |
|---|---|
| 1. Целостность | А) Взаимосвязь элементов в системе |
| 2. Иерархичность | Б) Несводимость свойств системы к сумме свойств элементов |
| 3. Связность | В) Подчинение элементов системы элементам более высокого уровня |
| 4. Адаптивность | Г) Способность системы изменяться под воздействием среды |

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

_____
6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой стандарт регламентирует оформление отчёта о научно-исследовательской работе?
А) ГОСТ 7.32–2017;
Б) ГОСТ 2.101–2016;
В) ГОСТ Р 54805–2011;
Г) ГОСТ 15.101–98;
Д) СНиП 2.01.01–82.
Ответ: А

_____
7. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы относятся к эмпирическому уровню познания?
А) Наблюдение;
Б) Анализ;
В) Эксперимент;
Г) Индукция;
Д) Измерение.
Ответ: А, В, Д

_____
8. (ОПК-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ – это проверка теоретических положений на основе эмпирических данных, подтверждающая или опровергающая гипотезу.
Ответ: верификация

_____
9. (УК-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов системного анализа проблемной ситуации:
А) Оценка альтернатив;
Б) Определение целей системы;
В) Декомпозиция системы;
Г) Выбор критериев эффективности.
Ответ: Б-В-Г-А

_____
10. (ОПК-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность действий при подготовке научной публикации:
А) Написание черновика;
Б) Выбор журнала;
В) Оформление списка литературы;
Г) Рецензирование и доработка.
Ответ: Б-А-В-Г

_____
11. (ОПК-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод используется для поиска скрытых закономерностей в больших данных?
А) Регрессионный анализ;
Б) Патентный поиск;
В) Натурное моделирование;
Г) Каротаж;
Д) Статистический контроль.
Ответ: А

_____
12. (ОПК-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие критерии необходимы для оценки новизны научной разработки?
А) Отсутствие аналогов;
Б) Высокая стоимость;
В) Оригинальность решения;
Г) Соответствие мировому уровню;
Д) Использование зарубежных комплектующих.
Ответ: А, В, Г

_____
13. (УК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «критический анализ» в контексте научного исследования?
А) Поиск ошибок в тексте;
Б) Оценка сильных и слабых сторон аргументации;
В) Рецензирование статьи;
Г) Сравнение выводов двух авторов;
Д) Пересказ содержания работы.
Ответ: Б

_____
14. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой элемент научно-технического отчёта содержит перечень сокращений и обозначений?
А) Введение;
Б) Заключение;
В) Приложение;
Г) Определения и сокращения;
Д) Список литературы.
Ответ: Г

_____
15. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие источники информации относятся к первичным при проведении исследования?
А) Данные измерений;
Б) Протоколы испытаний;
В) Монографии;
Г) Патенты;
Д) Экспериментальные журналы.
Ответ: А, Б, Д

_____
16. (ОПК-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «экономическая эффективность» научной разработки?
А) Степень соответствия техническому заданию;
Б) Отношение результата к затратам;
В) Количество опубликованных статей;
Г) Скорость внедрения;
Д) Уровень цитирования.
Ответ: Б

_____
17. (УК-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой подход требует рассмотрения объекта как целостной системы взаимосвязанных элементов?
А) Функциональный;
Б) Системный;
В) Структурный;
Г) Процессный;
Д) Феноменологический.
Ответ: Б

_____
18. (ОПК-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой раздел отчёта о НИР содержит интерпретацию полученных данных и сравнение с известными решениями?
А) Введение;
Б) Методика;
В) Результаты и их обсуждение;
Г) Заключение;
Д) Список источников.
Ответ: В

_____
19. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность шагов при обработке экспериментальных данных:
А) Проверка на выбросы;
Б) Расчёт среднего и дисперсии;
В) Построение доверительных интервалов;
Г) Группировка данных.
Ответ: Г-А-Б-В

_____
20. (ОПК-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между методом управления проектами и его характеристикой:
Метод Характеристика
1. Диаграмма Ганта А) Учёт вероятностных рисков
2. PERT-метод Б) Визуализация сроков задач
3. Матрица ответственности В) Распределение обязанностей
4. SWOT-анализ Г) Оценка сильных и слабых сторон
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
Вариант 2
1. (ОПК-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является результатом теоретического уровня познания?
А) Измерение параметров;
Б) Формулировка закона;
В) Получение графика;
Г) Составление таблицы;
Д) Фиксация наблюдения.
Ответ: Б

_____
2. (УК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ – это обоснованное предположение о свойствах и связях изучаемого объекта, выдвигаемое для объяснения проблемы.
Ответ: гипотеза

_____
3. (ОПК-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом документации и её назначением:
Вид документации Назначение
1. Отчёт о НИР А) Описание конструктивных решений
2. Рабочая документация (ЕСКД) Б) Представление результатов исследования
3. Техническое задание В) Исходные требования к разработке
4. Обзор Г) Систематизация достижений по теме
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
4. (ОПК-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Совокупность операций, обеспечивающих защиту интеллектуальной собственности, называется _____.
Ответ: патентование

_____
5. (УК-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между функцией управления и её содержанием:
Функция Содержание
1. Планирование А) Контроль достижения целей
2. Организация Б) Определение целей и способов их достижения
3. Мотивация В) Стимулирование участников
4. Контроль Г) Создание структуры и распределение ресурсов
Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

---

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ является основным при защите магистерской диссертации?
А) Автореферат;
Б) Отзыв научного руководителя;
В) Заключение кафедры;
Г) Текст диссертации и презентация;
Д) Акт внедрения.
Ответ: Г

---

7. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы относятся к теоретическим?
А) Эксперимент;
Б) Абстрагирование;
В) Идеализация;
Г) Формализация;
Д) Наблюдение.
Ответ: Б, В, Г

---

8. (ОПК-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ – это способность объекта сохранять свои функции при изменяющихся внешних условиях (важно для надёжности нефтегазового оборудования).
Ответ: устойчивость

---

9. (УК-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий при формулировке стратегии действий в проблемной ситуации:
А) Оценка ресурсов;
Б) Выявление альтернатив;
В) Определение приоритетов;
Г) Анализ последствий каждой альтернативы.
Ответ: Б-Г-А-В

---

10. (ОПК-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность оформления библиографического описания статьи по ГОСТ:
А) Название статьи;
Б) Фамилии авторов;
В) Название журнала, год, том, страницы;
Г) Город и издательство (для книг).
Ответ: Б-А-В

---

11. (ОПК-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой инструмент используется для визуализации связей между элементами системы?
А) Гистограмма;
Б) Схема (блок-схема);
В) Круговая диаграмма;
Г) Полигон частот;
Д) Линейный график.
Ответ: Б

---

12. (ОПК-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на оценку результатов научной работы?
А) Научная новизна;
Б) Практическая значимость;
В) Объём отчёта;
Г) Достоверность результатов;
Д) Количество соавторов.

Ответ: А, Б, Г

_____

13. (УК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что означает «системный подход» в научном исследовании?
А) Использование компьютера;
Б) Рассмотрение объекта как целостной системы;
В) Сбор большого объёма данных;
Г) Применение стандартных методик;
Д) Проведение статистического анализа.
Ответ: Б

_____

14. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой раздел отчёта о НИР содержит перечень использованных источников?
А) Введение;
Б) Заключение;
В) Список литературы;
Г) Приложение;
Д) Содержание.
Ответ: В

_____

15. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие базы данных рекомендуются для поиска научной информации по нефтегазовой тематике?
А) Web of Science;
Б) Scopus;
В) РИНЦ;
Г) Google Scholar;
Д) VKontakte.
Ответ: А, Б, В, Г

_____

16. (ОПК-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «риск-менеджмент» в контексте научных исследований?
А) Страхование оборудования;
Б) Процесс выявления и снижения рисков;
В) Оценка стоимости проекта;
Г) Управление временем;
Д) Подбор персонала.
Ответ: Б

_____

17. (УК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод помогает увидеть проблему с разных точек зрения?
А) Монодисциплинарный;
Б) Междисциплинарный;
В) Редукционизм;
Г) Изоляционизм;
Д) Эмпиризм.
Ответ: Б

_____

18. (ОПК-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «аннотация» к научной статье?
А) Полный текст статьи;
Б) Краткая характеристика содержания;
В) Выводы исследования;
Г) Список литературы;
Д) Графические материалы.
Ответ: Б

_____

19. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при планировании эксперимента:
А) Выбор метода измерений;
Б) Постановка цели;
В) Определение факторов и их уровней;
Г) Составление плана проведения опытов.

Ответ: Б-В-А-Г

_____

20. (ОПК-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом модели и её применением в нефтегазовой отрасли:
Тип модели Применение
1. Гидродинамическая А) Прогноз поведения пласта
2. Статистическая Б) Оценка надёжности оборудования
3. Имитационная В) Моделирование транспортных потоков
4. Физическая Г) Лабораторные испытания керна
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

Вариант 3
1. (ОПК-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является конечным продуктом научного исследования?
А) Публикация;
Б) Новое знание;
В) Патент;
Г) Отчёт;
Д) Диссертация.
Ответ: Б

_____

2. (УК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ – это способность учёного видеть проблему в ситуации неопределённости и предлагать пути её решения.
Ответ: критическое мышление

_____

3. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между источником информации и его типом:
Источник Тип
1. Монография А) Периодическое издание
2. Научный журнал Б) Непериодическое издание
3. Сборник трудов конференции В) Электронный ресурс
4. База данных Г) Периодика (разовое издание)
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

_____

4. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ – это краткое изложение содержания научной работы (в виде статьи или автореферата).
Ответ: реферат

_____

5. (УК-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между этапом критического анализа и его содержанием:
Этап Содержание
1. Выявление предположений А) Оценка логической связности
2. Анализ аргументов Б) Выявление скрытых допущений автора
3. Оценка доказательств В) Проверка качества данных
4. Формулировка альтернатив Г) Поиск других интерпретаций
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой элемент структуры статьи содержит основное содержание исследования?
А) Аннотация;
Б) Введение;
В) Основная часть;
Г) Заключение;
Д) Благодарности.
Ответ: В

_____

7. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы относятся к методам сбора данных в полевых условиях (нефтегазовая геология)?
А) Каротаж;
Б) Отбор керна;
В) Лабораторный анализ;
Г) Промысловые испытания;
Д) Анкетирование.

Ответ: А, Б, Г

_____

8. (ОПК-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ – это сопоставление полученных результатов с данными других авторов для подтверждения достоверности.
Ответ: сравнительный анализ

_____

9. (УК-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность шагов при системном анализе технической системы:
А) Определение функций системы;
Б) Выявление элементов и связей;
В) Оценка эффективности системы;
Г) Выбор критериев эффективности.
Ответ: А-Б-Г-В

_____

10. (ОПК-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность подготовки презентации для защиты диссертации:
А) Формулировка выводов;
Б) Отбор ключевых рисунков/графиков;
В) Составление структуры доклада;
Г) Репетиция и корректировка.
Ответ: В-Б-А-Г

_____

11. (ОПК-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой инструмент используется для поиска патентной информации?
А) Scopus;
Б) РИНЦ;
В) Espacenet;
Г) Google Scholar;
Д) Web of Science.
Ответ: В

_____

12. (ОПК-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие показатели характеризуют эффективность научного коллектива?
А) Количество публикаций;
Б) Цитируемость;
В) Количество внедрений;
Г) Прибыль организации;
Д) Количество открытых вакансий.
Ответ: А, Б, В

_____

13. (УК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что означает «стратегия действий» в контексте решения проблемной ситуации?
А) Конкретный план шагов;
Б) Общее направление достижения цели с учётом ограничений;
В) Перечень ресурсов;
Г) Описание конечного результата;
Д) Сбор информации.
Ответ: Б

_____

14. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая часть отчёта о НИР содержит цели и задачи исследования?
А) Заключение;
Б) Введение;
В) Обзор литературы;
Г) Методика;
Д) Приложение.
Ответ: Б

_____

15. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы учитываются при выборе методов исследования?
А) Цель исследования;
Б) Характер объекта;

В) Сроки выполнения;
Г) Доступность оборудования;
Д) Личные предпочтения автора.
Ответ: А, Б, В, Г

---

16. (ОПК-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «внедрение» результатов НИР?
А) Публикация статьи;
Б) Передача разработки в производство;
В) Защита диссертации;
Г) Патентование;
Д) Создание опытного образца.
Ответ: Б

---

17. (УК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой подход требует учёта как технических, так и экономических, экологических, социальных аспектов?
А) Технократический;
Б) Системный;
В) Экономический;
Г) Экологический;
Д) Социальный.
Ответ: Б

---

18. (ОПК-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ подтверждает авторство научного открытия?
А) Отчёт о НИР;
Б) Патент;
В) Свидетельство о публикации;
Г) Диплом;
Д) Рецензия.
Ответ: Б

---

19. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов анализа научной литературы:
А) Конспектирование;
Б) Поиск источников;
В) Систематизация по темам;
Г) Формулировка собственной позиции.
Ответ: Б-А-В-Г

---

20. (ОПК-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между стадией научно-технической разработки и её содержанием:
Стадия Содержание
1. Фундаментальные исследования А) Создание опытного образца
2. Прикладные исследования Б) Поиск принципиально новых идей
3. ОКР (опытно-конструкторские) В) Решение конкретной инженерной задачи
4. Внедрение Г) Серийное производство и эксплуатация
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

---

5.4. Перечень видов оценочных средств

- Тестирование (письменные или электронные тесты по вариантам).
- Практические задания (подготовка плана исследования, аннотации, реферата, отчёта).
- Вопросы для устного собеседования на зачёте.
- Рефераты и презентации по заданным темам.

---

Ключи к тестовым заданиям

| № вопроса | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | Б | Б | Б |
| 2 | теория | гипотеза | критическое мышление |
| 3 | 1Б2А3В4Г | 1Б2А3В4Г | 1Б2А3Г4В |
| 4 | методология | патентование | реферат |
| 5 | 1Б2В3А4Г | 1Б2Г3В4А | 1Б2А3В4Г |
| 6 | А | Г | В |
| 7 | АВД | БВГ | АБГ |
| 8 | верификация | устойчивость | сравнительный анализ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | Б-В-Г-А | Б-Г-А-В | А-Б-Г-В | |
| 10 | Б-А-В-Г | Б-А-В | В-Б-А-Г | |
| 11 | А | Б | В | |
| 12 | АВГ | АБГ | АБВ | |
| 13 | Б | Б | Б | |
| 14 | Г | В | Б | |
| 15 | АБД | АБВГ | АБВГ | |
| 16 | Б | Б | Б | |
| 17 | Б | Б | Б | |
| 18 | В | Б | Б | |
| 19 | Г-А-Б-В | Б-В-А-Г | Б-А-В-Г | |
| 20 | 1Б2А3В4Г | | 1А2Б3В4Г | 1Б2В3А4Г |

Контрольные вопросы и задания

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:
1 вопрос. Структура и уровни научного познания. Характеристика эмпирического и теоретического уровней.
Краткий ответ: Научное познание включает эмпирический (наблюдение, эксперимент, измерение) и теоретический (гипотеза, теория, закон) уровни. Эмпирический уровень даёт факты, теоретический – их объяснение и прогнозирование. Методология связывает эти уровни через процедуры проверки гипотез.
2 вопрос. Методы научного исследования: классификация и области применения.
Краткий ответ: Методы делятся на всеобщие (диалектика, системный анализ), общенаучные (анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, эксперимент) и частнонаучные (методы нефтегазовой геологии, методы расчёта параметров скважин). Выбор метода определяется объектом, целью и этапом исследования.
3 вопрос. Понятие «системный подход» и его роль в научных исследованиях.
Краткий ответ: Системный подход – это направление методологии, рассматривающее объект как целостную систему элементов в их взаимосвязи. Позволяет выявлять интегративные свойства, прогнозировать поведение сложных технических и организационных объектов (например, нефтегазовых месторождений или производственных комплексов).
4 вопрос. Логика организации научного исследования: этапы и их содержание.
Краткий ответ: Типовые этапы: 1) обоснование актуальности и постановка проблемы; 2) формулировка цели, задач, объекта и предмета; 3) выбор методов; 4) сбор и анализ эмпирического материала; 5) выдвижение и проверка гипотез; 6) формулировка выводов; 7) оформление результатов. Этапы могут повторяться итеративно.
5 вопрос. Научная проблема, гипотеза и теория: соотношение понятий.
Краткий ответ: Проблема – осознанный вопрос, требующий решения. Гипотеза – научно обоснованное предположение о решении проблемы. Теория – система обобщённых знаний, проверенная практикой и объясняющая закономерности. Гипотеза становится теорией после многократного подтверждения.
6 вопрос. Критерии научности знания (объективность, системность, проверяемость и др.).
Краткий ответ: Основные критерии: объективность (независимость от субъекта), системность (логическая связность), эмпирическая проверяемость (верифицируемость), практическая применимость, непротиворечивость, способность к развитию. В нефтегазовых исследованиях особо важны воспроизводимость результатов и их согласованность с промысловыми данными.
7 вопрос. Методология управления научными проектами в технической сфере.
Краткий ответ: Включает целеполагание, планирование, ресурсное обеспечение, контроль и коррекцию хода НИР. Используются методы сетевого планирования (диаграммы Ганта), управления рисками, организации коллективной работы. Для нефтегазовых НИР характерна координация с производственными циклами.
8 вопрос. Организация коллективного научного исследования: принципы и формы.
Краткий ответ: Коллективные исследования строятся на разделении труда, координации, открытости коммуникации и едином руководстве. Формы: временные творческие коллективы, лаборатории, научно-производственные консорциумы. Эффективность зависит от чёткого распределения ответственности и информационного обмена.
9 вопрос. Специфика прикладных научных исследований в нефтегазовой отрасли.
Краткий ответ: Прикладные НИР направлены на решение практических задач: повышение нефтеотдачи, диагностика трубопроводов, оптимизация бурения, снижение аварийности. Они тесно связаны с технологическими регламентами, нормативной документацией и экономическими ограничениями. Результаты внедряются непосредственно в производство.
10 вопрос. Научно-техническая документация: виды, требования, правила оформления (ГОСТы, ЕСКД).
Краткий ответ: К документации относят отчёты о НИР, технические задания, патенты, рецензии, обзоры, пояснительные записки. Оформление регламентируется ГОСТ 7.32–2017 (отчёт о НИР), ЕСКД (конструкторская документация). Требования: однозначность терминов, полнота описания методик, ссылочный аппарат, соответствие нормам библиографии.
11 вопрос. Процесс подготовки научной публикации: выбор журнала, структура статьи, требования к языку.
Краткий ответ: Статья включает: название, аннотацию, ключевые слова, введение, методологию, результаты, обсуждение, заключение и список литературы. Важен выбор журнала по тематике и квартилю (Scopus/Web of Science). Язык – точный, логичный, без избыточности, с использованием терминологии нефтегазовой отрасли.
12 вопрос. Принципы и этапы проведения патентных исследований.
Краткий ответ: Патентные исследования выполняют для оценки патентоспособности, выявления аналогов и определения уровня техники. Этапы: определение предмета поиска, выбор баз данных, анализ найденных патентов, составление отчёта. Результаты используют для обоснования новизны и охраны интеллектуальной собственности.
13 вопрос. Методы сбора и первичной обработки экспериментальных данных.

Краткий ответ: Сбор данных – через наблюдение, измерение, испытания, опросы. Первичная обработка: проверка на выбросы, группировка, построение таблиц и графиков, вычисление статистических характеристик (среднее, дисперсия, доверительные интервалы). В нефтегазовых исследованиях применяют геофизический каротаж, расходометрию, методы неразрушающего контроля.
14 вопрос. Статистические методы анализа результатов научных экспериментов.
Краткий ответ: Включают описательную статистику, проверку гипотез (t-критерий, критерий $\chi^2$), корреляционный и регрессионный анализ, дисперсионный анализ (ANOVA). Применяются для оценки достоверности различий, выявления связей между параметрами (например, между давлением и дебитом скважины).
15 вопрос. Моделирование как метод научного познания: виды моделей и их использование в нефтегазовом деле.
Краткий ответ: Модели бывают материальные (физические стенды) и идеальные (математические, компьютерные). В нефтегазовой сфере используются гидродинамические модели пластов, модели надёжности оборудования, имитационные модели процессов добычи и транспорта. Моделирование позволяет прогнозировать ситуации без риска и затрат на натурные испытания.
16 вопрос. Технологии обработки больших данных (Big Data) в научных исследованиях.
Краткий ответ: Big Data – анализ сверхбольших массивов информации (данные с датчиков, геолого-геофизические базы). Применяются методы машинного обучения, нейросети, кластеризация. В нефтегазе – для прогнозирования отказов оборудования, интерпретации каротажных данных, оптимизации процессов бурения.
17 вопрос. Оценка экономической эффективности научно-технических разработок.
Краткий ответ: Эффективность оценивают по показателям: NPV, IRR, срок окупаемости, приведённые затраты. Учитываются затраты на НИР, внедрение, эксплуатацию и предотвращённый ущерб. Для нефтегазовых проектов важны также экологические и социальные эффекты.
18 вопрос. Научная этика и предотвращение нарушений (плагиат, фальсификация, дублирование публикаций).
Краткий ответ: Научная этика требует честности, корректного цитирования, соавторства на основе реального вклада. Плагиат – присвоение чужих идей. Фальсификация – подгонка данных. Дублирование – повторная публикация. Используются системы проверки на заимствования (Антиплагиат, Turnitin). В нефтегазовой сфере это критично для достоверности промысловых данных.
19 вопрос. Рефлексивная фаза научного исследования: анализ собственной деятельности и её результатов.
Краткий ответ: Рефлексия – осмысление хода и итогов работы, выявление успехов и ошибок, самооценка. Включает ответы на вопросы: «Что удалось?», «Что помешало?», «Как улучшить метод?». Помогает корректировать дальнейшие исследования и развивать исследовательскую культуру.
20 вопрос. Методология написания и защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).
Краткий ответ: Диссертация – самостоятельное научное исследование. Структура: введение, главы (теория, расчёты, эксперимент), заключение, приложения. Требования: новизна, практическая значимость, чёткая постановка задач, апробация результатов. Защита – публичная презентация с ответами на вопросы комиссии.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Сущность методологии исследования.
2. Принципы и проблема исследования.
3. Разработка гипотезы и концепции исследования.
4. Процессуально-методологические схемы исследования.
5. Научные методы познания в исследованиях.
6. Характеристики управленческой деятельности.
7. Логическая структура управленческой деятельности.
8. Характеристики практической деятельности.
9. Средства и методы практической деятельности.
10. Организация процесса практической деятельности.
11. Управление научным исследованием.
12. Объект и предмет исследования.
13. Методы научного исследования.
14. Методов управления объектом исследования.
15. Характеристики объекта исследования.
16. Механизмы управления объектом исследования.
17. Управление объектом исследования.

**5.2. Темы письменных работ**

Темы для рефератов
1. Эволюция методологии научных исследований в технических науках.
2. Сравнительный анализ эмпирических и теоретических методов в нефтегазовой отрасли.
3. Роль системного подхода при проектировании объектов нефтегазового производства.
4. Организация коллективных научных исследований в условиях крупного промышленного предприятия.
5. Современные методы обработки геолого-геофизических данных.
6. Методология физического моделирования процессов добычи углеводородов.
7. Применение методов математического моделирования для диагностики трубопроводных систем.
8. Оценка надёжности и рисков в нефтегазовых проектах: методологические аспекты.
9. Патентные исследования как инструмент обоснования инноваций.
10. Нормоконтроль и стандартизация научно-технической документации в нефтегазовой отрасли.
11. Использование методов машинного обучения для прогнозирования параметров скважин.

| | |
|---|---|
| 12. | Экономическая оценка результатов НИОКР: методология и критерии. |
| 13. | Особенности подготовки обзоров и рецензий для рецензируемых журналов. |
| 14. | Методология проведения промышленных испытаний новых технологий. |
| 15. | Рефлексия в научной работе: методы и практическое значение. |

**5.3. Фонд оценочных средств**

ФСО представлен в приложении 1

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Собеседование, опрос.
Доклад, сообщение.
Вопросы к экзамену.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Микульский, Валентин Гаврилович, Горчаков, Григорий Иванович, Козлов, Валерий Васильевич | Строительные материалы: (Материаловедение и технология): Учебник для вузов по строительным специальностям | М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002 |
| Л1.2 | Августиник, Аркадий Иванович | Керамика | Л.: Стройиздат, 1975 |
| Л1.3 | Комар, Алексей Георгиевич | Строительные материалы и изделия: учебник для вузов | М.: Высшая школа, 1976 |
| Л1.4 | Хрулев, Валентин Михайлович | Технология и свойства композиционных материалов для строительства: Учебное пособие для строительно-технологической специальности вузов | Уфа: ТАУ, 2001 |

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security |
| 6.3.1.2 | LibreOffice |
| 6.3.1.3 | Google Chrome |
| 6.3.1.4 | КОМПАС-3D V15 |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | 1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа http://www.elibrary.ru/). |
| 6.3.2.2 | 2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа http://znanium.com). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 102/5 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Принтер<br>Телефон<br>Факс | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 205/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Экран для проектора<br>Колонки<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

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

Процедура 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.

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

_____

_____

# Методология научных исследований

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, Скрипникова Н.К.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,35 | 48,35 | 48,35 | 48,35 |
| Сам. работа | 69 | 69 | 69 | 69 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у магистрантов способности к ведению исследовательской деятельности на основании анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований в области строительства посредством применения комплекса исследовательских методов при решении конкретных научно-исследовательских задач. |

| 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 | Преддипломная практика |
| 2.2.2 | Педагогическая практика |
| 2.2.3 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **УК-1.1: Описание сути проблемной ситуации** |
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет описывать суть проблемной ситуации |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-1.2: Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен выявлять составляющие проблемной ситуации и связей между ними |

| **УК-1.3: Сбор и систематизация информации по проблеме** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как проводить сбор и систематизацию информации по проблеме |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-1.4: Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-1.5: Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен выбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации |

| **УК-1.6: Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации** |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как разрабатывать и обосновывать план действий по решению проблемной ситуации |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-1.7: Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет выбирать способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-4.1: Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её |

| **ОПК-5.1: Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-3.1: Разбирается в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как разбираться в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-3.2: Демонстрирует умение работать с автоматизированными системами, действующих на АРМ** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует умение работать с автоматизированными системами, действующих на АРМ |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-3.3: Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |

| |
|---|
| **Владеть:** |
| Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ |

| **ОПК-3.5: Анализирует информацию и составляет обзоры, отчеты** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-3.6: Владеет навыками аналитического обзора при подготовке рефератов, публикаций и не менее 50 источников при подготовке магистерской диссертации** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками аналитического обзора при подготовке рефератов, публикаций и не менее 50 источников при подготовке магистерской диссертации |

| **ОПК-4.2: Анализирует внутреннюю логику научного знания** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как анализировать внутреннюю логику научного знания |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-4.3: Анализирует комплекс современных проблем науки и техники** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет анализировать комплекс современных проблем науки и техники |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-4.4: Определяет основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |

| **ОПК-4.5: Оценивает инновационные риски** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как оценивать инновационные риски |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-4.6: Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ** |
|---|
| **Знать:** |
| - |

| |
|---|
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ |

| **ОПК-4.7: Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-5.2: Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-5.3: Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Способен интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям |

| **ОПК-5.4: Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает как демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-5.5: Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Умеет прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |
| **Владеть:** |
| - |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| - | |
| - | |
| Знает как проводить сбор и систематизацию информации по проблеме | |

| |
|---|
| - |
| - |
| Знает как разрабатывать и обосновывать план действий по решению проблемной ситуации |
| - |
| - |
| Знает как давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов |
| Знает как разбираться в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней |
| - |
| - |
| Знает как анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |
| - |
| Знает как анализировать внутреннюю логику научного знания |
| - |
| - |
| Знает как оценивать инновационные риски |
| - |
| - |
| - |
| - |
| Знает как демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |
| - |
| **3.2 Уметь:** |
| Умеет описывать суть проблемной ситуации |
| - |
| - |
| Умеет оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации |
| - |
| - |
| Умеет выбирать способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации |
| - |
| - |
| - |
| Демонстрирует умение работать с автоматизированными системами, действующих на АРМ |
| - |
| - |
| - |
| - |
| Умеет анализировать комплекс современных проблем науки и техники |
| - |
| - |
| - |
| Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы |
| Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |
| - |
| - |
| Умеет прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |
| **3.3 Владеть:** |
| - |
| Способен выявлять составляющие проблемной ситуации и связей между ними |
| - |
| - |
| Способен выбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации |
| - |
| - |
| Способен демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её |
| - |
| - |
| - |

| |
|---|
| Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ |
| - |
| Владеет навыками аналитического обзора при подготовке рефератов, публикаций и не менее 50 источников при подготовке магистерской диссертации |
| - |
| - |
| Способен определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |
| - |
| Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ |
| - |
| - |
| Способен интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям |
| - |
| - |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Психология. Социальные коммуникации

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):
*к.ф.н., доцент, Шаповалова-Гупал Т.А.* _____

Рецензент(ы):
*дфн, Нач. инст., Кокаревич Мария Николаевна* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

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

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов на основе знания основного содержания психологической науки и теории коммуникации такого уровня культуры мышления и культуры общения, которые необходимы для успешной реализации в профессии, межличностных и общественных отношениях |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Предварительную подготовку обучающегося составляет освоение гуманитарных дисциплин в рамках образовательных программ бакалавриата: культурологии, психологии (или психологии профессиональной деятельности, конфликтологии), социологии, философии |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Организация и управление производственной деятельностью |
| 2.2.2 | Управление проектами |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **УК-3.1: Разработка целей команды в соответствии с целями проекта** |
| **Знать:** |
| принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели |
| **Уметь:** |
| разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта |
| **Владеть:** |
| навыками выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели |

| **УК-3.2: Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников** |
|---|
| **Знать:** |
| основы лидерства и командообразования, особенности различных стилей лидерства, процессы внутренней динамики команды |
| **Уметь:** |
| формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников |
| **Владеть:** |
| технологиями и методами кооперации в командной работе, навыками организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели |

| **УК-3.3: Разработка и корректировка плана работы команды** |
|---|
| **Знать:** |
| основы организации и корректировки работы команды с учетом коллегиальных решений |
| **Уметь:** |
| планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; анализировать стили лидерства, групповую динамику, работу команды, организовывать работу команды, руководить работой команды, управлять процессами групповой динамики |
| **Владеть:** |
| навыками развития лидерских качеств и использования их в управлении командой; способами управления командной работой в решении поставленных задач |

| **УК-3.4: Выбор правил командной работы как основы межличностного взаимодействия** |
|---|
| **Знать:** |
| общие формы организации деятельности коллектива; психологию межличностных отношений в разновозрастных, поликультурных группах |
| **Уметь:** |
| создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду |
| **Владеть:** |
| навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон |

| **УК-3.5: Выбор способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды** |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды |
| **Уметь:** |
| распознавать личностные особенности других людей, рационально задействовать способности участников проекта на стадиях планирования и реализации |
| **Владеть:** |
| способами мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды |

| **УК-3.6: Выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией** |
|---|
| **Знать:** |
| осознавать связь между индивидуальной эффективностью каждого участника команды и успехом проекта; знать теоретические основы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде, сущность и виды конфликтов, стратегии поведения в конфликтной ситуации |
| **Уметь:** |
| применять методы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде; применять методы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде; в управленческих решениях всегда исходить из осознания связи между индивидуальной эффективностью каждого участника команды и успехом проекта |
| **Владеть:** |
| навыками выбора стилей управления работой команды в соответствии с ситуацией |

| **УК-3.7: Презентация результатов собственной и командной деятельности** |
|---|
| **Знать:** |
| результаты собственной и командной деятельности; инструменты успешной самопрезентации и презентации результатов групповой работы |
| **Уметь:** |
| презентовать результаты собственной и командной деятельности |
| **Владеть:** |
| правилами и техническими средствами эффективной презентации |

| **УК-3.8: Оценка эффективности работы команды** |
|---|
| **Знать:** |
| основные способы/методики оценки эффективности работы команды |
| **Уметь:** |
| оценивать эффективность работы команды |
| **Владеть:** |
| методиками оценки эффективности команды и способами ее повышения |

| **УК-3.9: Выбор стратегии формирования команды и контроль её реализации** |
|---|
| **Знать:** |
| стратегии формирования команды и способы контроля её реализации; командные роли |
| **Уметь:** |
| выбирать стратегии формирования команды и способы контроля её реализации |
| **Владеть:** |
| компетенциями в сфере тимбилдинга |

| **УК-3.10: Контроль реализации стратегического плана команды** |
|---|
| **Знать:** |
| систему контроля реализации стратегического плана команды |
| **Уметь:** |
| осуществлять текущий контроль деятельности коллектива |
| **Владеть:** |
| навыками контроля реализации стратегического плана команды |

| **УК-4.4: Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия** |
|---|
| **Знать:** |

| |
|---|
| современные средства информационно-коммуникационных технологий, лексику и техники манипуляции, рациональные и иррациональные (манипулятивные) средства оказания влияния;<br>порядок психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия |
| **Уметь:** |
| распознавать манипуляцию и противостоять ей |
| **Владеть:** |
| навыками психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия |

| **УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки** |
|---|
| **Знать:** |
| специфику делового общения; правила устной и письменной деловой коммуникации |
| **Уметь:** |
| составлять деловые бумаги, в том числе оформлять CurriculumVitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу; вести портфолио; составлять тексты устных выступлений/письменных докладов по профессиональной тематике; вести деловую переписку |
| **Владеть:** |
| стилистикой профессиональной (устной и письменной), общественно-политической коммуникации; практическими навыками использования современных коммуникативных технологий |

| **УК-5.1: Определение целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций** |
|---|
| **Знать:** |
| основные различия в западной и восточных ценностных системах, их значимость и влияние на стиль деятельности и коммуникации; специфику деловой/профессиональной коммуникации в традиционных и инновационно-ориентированных культурах (в частности, пространственно-временное поведение, использование такесических и иных средств коммуникации, влияние сложившихся норм потребления и распределения экономических ресурсов и др.) |
| **Уметь:** |
| определять цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем;<br>выявлять возможные проблемные ситуации, возникающие в поликультурном коллективе |
| **Владеть:** |
| методами (методиками, приемами) профилактики межэтнических конфликтов; лексикой и стилистикой профессиональной (устной и письменной), общественно-политической коммуникации на уровне, достаточном для работы в многонациональном коллективе и для управления им |

| **УК-5.2: Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду** |
|---|
| **Знать:** |
| основные различия в западной и восточных ценностных системах, осознает их значимость и влияние на стиль деятельности и коммуникации |
| **Уметь:** |
| знает национальные особенности делового общения и умеет применять это знание при постановке профессиональных задач, выборе стратегических решений, в практике ведения деловых переговоров и при управлении интернациональными коллективами |
| **Владеть:** |
| навыками интеграции работников с различной культурной идентичностью на основе грамотного формирования корпоративной культуры с широким вовлечением трудового коллектива |

| **УК-5.3: Выбор способа преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает существующие психологические и социокультурные барьеры и применяет способы их преодоления при профессиональных взаимодействиях |
| **Уметь:** |
| преодолевать коммуникативные барьеры при профессиональных взаимодействиях |
| **Владеть:** |
| навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач |

| УК-5.4: Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации |
|---|
| **Знать:** |
| различные исторические типы культур; механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов |
| **Уметь:** |
| адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе; толерантно взаимодействовать с представителями различных культур |
| **Владеть:** |
| навыками формирования психологически безопасной среды в профессиональной деятельности; навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур |

| УК-5.5: Выбор способа поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму |
|---|
| **Знать:** |
| основное содержание нормативных правовых актов в сфере межнациональных отношений, защиты прав национальных меньшинств и коренных малочисленных народов РФ |
| **Уметь:** |
| локализовывать и нейтрализовывать причины конфликтных ситуаций, в том числе, связанные с социокультурными различиями участников |
| **Владеть:** |
| навыками выбора способа поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму |

| УК-6.1: Определение уровня самооценки и уровня притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности |
|---|
| **Знать:** |
| эффективные формы (форматы) аутокоммуникации, методы (методики, приемы, специальные технические средства) самонаблюдения, самоанализа, самоотчета |
| **Уметь:** |
| различать реалистичные и нереалистичные ожидания, формулировать жизненные цели; адекватно оценивать собственные ресурсы (ресурсы здоровья и времени, образовательные и профессиональные знания и навыки, коммуникативные способности и др.) |
| **Владеть:** |
| методами самодиагностики уровня самооценки и уровня притязаний; приемами интеллектуального и эмоционального самоконтроля; навыками планирования личностного и профессионального развития; диагностики и профилактики эмоционального и профессионального выгорания |

| УК-6.2: Определение приоритетов собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста |
|---|
| **Знать:** |
| психологические законы личностной динамики; компоненты и критерии объективной оценки личностного и профессионального развития; требования конкретной профессии к ПВК (профессионально важным качествам) |
| **Уметь:** |
| определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста |
| **Владеть:** |
| навыками планирования карьеры |

| УК-6.3: Выбор технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста |
|---|
| **Знать:** |
| технологии целеполагания (SMART, MBO, OKR, KPI, HARD, BSC, BSQ и/или др.); требования и принципы целеполагания; виды и методы планирования |
| **Уметь:** |
| грамотно планировать содержание этапов личностного развития и профессионального роста |
| **Владеть:** |
| навыками выявления стимулов для саморазвития |

| УК-6.4: Оценка собственных (личностных, ситуативных, временных) ресурсов, выбор способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| методики оценки собственного ресурсного состояния (тестирования личностных качеств, профессиональных навыков и умений, оценки актуального психологического состояния); знать критерии оценки личностной и профессиональной эффективности |
| **Уметь:** |
| выбирать технологии целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста |
| **Владеть:** |
| навыками критического анализа и оценки степени реалистичности собственных притязаний; методами и методиками психологического тестирования (личностные/проективные тесты, интеллектуальные, тесты способностей, социально-психологические) и тестирования достижений |

| **УК-6.5: Оценка требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста** |
|---|
| **Знать:** |
| основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной и других видов деятельности и требований рынка труда; |
| **Уметь:** |
| оценивать требования рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста |
| **Владеть:** |
| навыками критического анализа и оценки степени реалистичности собственных притязаний; методиками разработки и корректировки плана профессионального роста |

| **УК-6.6: Оценка собственного ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния** |
|---|
| **Знать:** |
| аспекты личностных ресурсов и методики оценки собственного ресурсного состояния, средства коррекции ресурсного состояния |
| **Уметь:** |
| расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе адекватной (реалистической) самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач в соответствии с изменениями ресурсного состояния и требований социального окружения |
| **Владеть:** |
| способностью к организации своей жизни в соответствии с социально-значимыми представлениями о здоровом образе жизни; технологиями самоменеджмента |

| **УК-6.7: Оценка индивидуального личностного потенциала, выбор техник самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности** |
|---|
| **Знать:** |
| методики оценки индивидуального личностного потенциала, техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности |
| **Уметь:** |
| находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития; оценивать индивидуальный личностный потенциал, выбирать техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности |
| **Владеть:** |
| технологиями эффективного тайм-менеджмента; методиками и приемами психической саморегуляции; приемами оценки личностного потенциала, навыками, мотивацией и волей к его реализации |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 3.1.1 | структуру психики, основные теории личности, основные методики (само)диагностики личностных и профессионально значимых качеств, методики (само)диагностики коммуникативных и организаторских способностей, приемы и методы самообследования психического состояния и характера, разработки и коррекции плана личностного развития; психологические, социологические, философские теории коммуникации; основные способы анализа и представления структуры коммуникации, типологии и классификации коммуникации по составу аудитории, широте охвата и основным средствам, рациональные и иррациональные коммуникативные средства, признаки манипуляции и способы ее нейтрализации, основные коммуникативные жанры («форматы»), условия эффективной коммуникации и причины коммуникативной ошибки/неудачи, основы корпоративной культуры, архитектуру коммуникаций в организации, причины конфликтов и стратегии их разрешения, этические и этикетные основы делового общения; принципы командной работы; принципы толерантной коммуникации в многонациональных профессиональных (и иных) коллективах; специфику деловой коммуникации в разных культурах |

| | |
|---|---|
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | адекватно оценивать свое психическое состояние, способности, выстраивать программу личностного и профессионального развития; планировать учебное, рабочее и свободное время, используя методики тайм-менеджмента; грамотно строить профессиональные коммуникации во внутренней и внешней среде организации; работать в команде, принимая на себя при необходимости ответственность; распознавать и нейтрализовывать манипуляцию; распознавать конфликтные ситуации и действовать конструктивно в условиях конфликта; распознавать и деконструировать барьеры общения |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | владеть навыками аутокоммуникации; навыками рефлексивного и нерефлексивного слушания, навыками социальной перцепции; навыками синтонного, эмпатического общения, нацеленного на установление диалога; навыками дискурсного и текстового анализа – анализа структуры и стилистических особенностей текстов различной природы (вербальных и невербальных, в том числе визуальных), методом лексико-семантических полей, навыками различения иконических, индексальных и символических знаков и др.; навыком безоценочного суждения; навыками выразительной вербальной (устной, письменной) и невербальной коммуникации; методами (методиками) поиска и алгоритмами принятия решений |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. МИНИМУМ ПО ОБЩЕЙ ПСИХОЛОГИИ | | | | | | |
| 1.1 | Структура психики. Сознание. Психологические теории личности /Лек/ | 1 | 3 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 | Л1.4Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.2 | Структура психики. Сознание. Психологические теории личности /Пр/ | 1 | 2 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 | Л1.4Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.3 | Структура психики. Сознание. Психологические теории личности /Ср/ | 1 | 10 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 | Л1.4Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| | Раздел 2. ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ | | | | | | |
| 2.1 | Психология социальных взаимодействий. (Психология общения, психология взаимоотношений). Психология межличностного восприятия /Лек/ | 1 | 2 | УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 | Л1.8Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.2 | Психология социальных взаимодействий. (Психология общения, психология взаимоотношений). Психология межличностного восприятия /Пр/ | 1 | 4 | УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 | Л1.8Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.3 | Психология малой группы. Психология этнической общности /Лек/ | 1 | 3 | УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 | Л1.6Л2.6Л3.4 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.4 | Психология малой группы. Психология этнической общности /Пр/ | 1 | 4 | УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 | Л1.6Л2.6Л3.4 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.5 | Психология социальных взаимодействий. (Психология общения, психология взаимоотношений). Психология межличностного восприятия. Психология малой группы. Психология этнической общности /Ср/ | 1 | 15 | УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 | Л1.8 Л1.6Л2.4 Л2.6Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| | Раздел 3. ТЕОРИЯ КОММУНИКАЦИИ | | | | | | |
| 3.1 | Коммуникация как предмет психологии /Лек/ | 1 | 1 | УК-6.1 УК-6.2 | Л1.3Л2.7Л3.7 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | Коммуникация как предмет психологии /Пр/ | 1 | 2 | УК-6.1 УК-6.2 | Л1.3Л2.7Л3.7 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.3 | Коммуникация как предмет общественных и гуманитарных наук /Лек/ | 1 | 1 | УК-6.1 УК-6.2 | Л1.3Л2.7Л3.7 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.4 | Коммуникация как предмет общественных и гуманитарных наук /Пр/ | 1 | 4 | УК-6.1 УК-6.2 | Л1.3Л2.7Л3.7 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.5 | Типологии и классификации коммуникаций /Лек/ | 1 | 1 | УК-5.4 УК-5.5 | Л1.3Л2.7Л3.7 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.6 | Типологии и классификации коммуникаций /Пр/ | 1 | 4 | УК-5.4 УК-5.5 | Л1.3Л2.7Л3.7 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.7 | Коммуникация как предмет психологии. Коммуникация как предмет общественных и гуманитарных наук /Ср/ | 1 | 15 | УК-5.4 УК-5.5 УК-6.1 УК-6.2 | Л1.3Л2.7Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | 0 | |
| | Раздел 4. ЭФФЕКТИВНАЯ КОММУНИКАЦИЯ | | | | | | |
| 4.1 | Самоактуализация личности. Эмоциональная компетентность. Манипуляция vs самоактуализация /Лек/ | 1 | 1,5 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7 | Л1.1Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 4.2 | Самоактуализация личности. Эмоциональная компетентность. Манипуляция vs самоактуализация /Пр/ | 1 | 4 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7 | Л1.1Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 4.3 | Профессиональная компетентность. Социальная компетентность. Коммуникативная компетентность /Лек/ | 1 | 1,5 | УК-4.4 УК-4.7 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 | Л1.7Л2.1Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 4.4 | Профессиональная компетентность. Социальная компетентность. Коммуникативная компетентность /Пр/ | 1 | 4 | УК-4.4 УК-4.7 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 | Л1.7Л2.1Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 4.5 | Управление коммуникацией. Управление конфликтами. Принципы командной работы /Лек/ | 1 | 2 | УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-3.6 УК-3.7 УК-3.8 УК-3.9 УК-3.10 УК-4.4 УК-4.7 | Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 4.6 | Управление коммуникацией. Управление конфликтами. Принципы командной работы /Пр/ | 1 | 4 | УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-3.6 УК-3.7 УК-3.8 УК-3.9 УК-3.10 УК-4.4 УК-4.7 | Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.7 | Самоактуализация личности. Эмоциональная компетентность. Манипуляция vs самоактуализация. Профессиональная компетентность. Коммуникативная компетентность. Управление коммуникацией. Управление конфликтами. Принципы командной работы /Ср/ | 1 | 20 | УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.3 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Принципы, задачи и методы психологии.

Главный принцип психологии – этический, гуманистический – состоит в отношении к каждому, любому человеку как к личности вне зависимости от сформированности и сохранности у него сознания и самосознания. При этом в специальном смысле психология и другие научные дисциплины, исследующие психику человека, понимают под личностью уровень психической организации, возвышающийся над уровнями индивида, индивидуальности, субъекта труда. Данное противоречие связано с теоретическим различением ряда аспектов человеческого бытия – (само)ценности человеческой жизни, сложной организации психической деятельности, исторически сложившимся представлением о сознании и самосознании как человеческой сущности. К другим этическим принципам психологии относят: принцип ответственности психолога, принцип конфиденциальности, принцип объективности. Среди исследовательских принципов психологии выделяют: принцип детерминизма, принцип единства сознания и деятельности, принцип системности психики, принцип развития, принцип социальной обусловленности психики, принцип единства теории и практики и другие.

Задачи психологии обусловлены ее предметом (психика) и объектом (закономерности психики), целью (понимание человеком себя и других), а также отраслевой конкретикой (принадлежностью конкретного направления психологии к ее основным или специализированным отраслям, или психологии прикладной): познание психического через раскрытие его существенных связей с окружающим миром (управление собой и/или другими людьми, управление коллективами, повышение эффективности обучения или труда, развитие личной культуры и др.). Методы психологии, одной из самых молодых наук в системе современного гуманитарного, общественного, естественнонаучного знания, большей частью заимствованы у социологии (наблюдение, эксперимент, тестирование), но в психологии они получают новое содержание и наиболее серьезные этические ограничения. Главным методом психологии является беседа; по понятным причинам среди методов психологии как в период ее становления как науки, так и на современном этапе ее развития, являются различные методы интроспекции, применяемые учеными-психологами.

2. Структура психики, ее функции.

Психика в научном ее понимание – это результат длительной эволюции от элементарных форм отражения внешнего мира (раздражимость. чувствительность, ганглиозная нервная система и нервная система насекомых) к сложным формам, присущим позвоночным, включая человека. По сравнению с психикой высокоразвитых животных, таких как киты или лошади, психика человека отличается «качественно» и «количественно». У всех высокоразвитых животных психика структурирована компонентами когнитивной, эмоциональной и волевой сфер, а также сложной системой связей между ними, сложными психическими механизмами и новообразованиями, однако лишь у человека при условии оптимальных показателей внешней (не только природной, но и социокультурной) среды формируется такая внутренняя среда, которую определяют понятиями «сознание» и «самосознание». Согласно оригинальной психолого-философской концепции Д. Деннета, человек, так сложилось эволюционно, обладает лучшей, чем представители других видов, способностью различать. Механизм различия (различения, множественных таксисов), по Деннету, лежит в основе стратегии обмана, развившейся у человека (человечества) в высокоинтеллектуальные и при этом адаптивные в своей основе феномены лжи, игры, юмора и т.п. Механизмы человеческой психики – отражение, проектирование, опредмечивание – соответствуют основным ее функциям. Структуру психики зачастую описывают в опоре на психические процессы (такие, например, как сон и бодрствование) – психика вообще динамична, процессуальна. Большое историческое и психотерапевтическое значение имеют (сохраняют) концепции психики, концепции личности З.Фрейда, К.Г.Юнга и других корифеев психологической науки, структурировавших личность и психику человека в целом, как известно, иначе. Так, абсолютный детерминист З.Фрейд выделял в структуре психики человека сферы Id («Оно», сфера действия неосознаваемых человеком либидозных и мортидозных сил), Ego («Я», более или менее соответствует современным представлениям о сознании) и Superego («Сверх-Я», сфера действия большей частью неосознаваемых общественных директив, установок). Неоспоримая заслуга Фрейда – в выявлении и исследовании защитных механизмов психики (таких как вытеснение, забывание, замещение, проекция и др.), а также «каналов», обеспечивающих взаимосообщаемость, коммуникацию сознания и бессознательного (сон и сновидение, автоматические действия, оговорки и описки, творчество и др.). К.Г.Юнг, более оптимистичный, чем его коллега и учитель З.Фрейд, указал трудный путь освобождения личности от власти бессознательного через самопознание и творчество, «обеспеченный» как возможность каждому развитому и мотивированному человеку – это путь формирования, развития, содержательного наполнения архетипа индивидуального бессознательного «Самость» (наряду и в известной степени в противовес с «готовыми» архетипами коллективного бессознательного «Персона», «Тень», «Анима», «Анимус» и архетипическими образами «Мать», «Отец», «Мудрый Старик/Старуха», «Трикстер», «Герой» и другими). Особенности человеческой психики и ее нормальное функционирование обусловлены человеческой способностью к фонетической речи.

3. Гармоническая и дисгармоническая личность. Девиантное поведение.

В качестве альтернативы понятию «нормы психического здоровья» в связи с известными сложностями ее определения современная психология постулирует понятие «гармонической личности». Так, наряду со связкой понятий «норма – патология» начинает выступать пара «дисгармоническая личность – дисгармоническая личность». Отечественный

теоретик нового подхода, О.И. Мотков понимает под «гармонической личностью» «личность с оптимально интегрированной внутренней динамической структурой, с оптимальной согласованностью с внешним миром, с оптимально протекающими жизнедеятельностью и развитием». Понятие «гармонической личности» не отменяет понятия «нормы душевного здоровья», напротив, оно интегрирует классическую психолого-психиатрическую нозологию с социологическими, философскими и другими гуманитарными и общественнонаучными подходами к личности. Среди критериев (их более 20), по которым личность может считать себя/считаться специалистами соответствующего профиля гармонической или дисгармонической, такие как: преобладание положительных эмоций и спокойного (уравновешенного) настроения в целом, хорошее физическое самочувствие в целом, в целом положительное представление о себе (не лишенное осознания собственных недостатков), здоровый и разнообразный образ жизни (представленность в ней разнообразного, конструктивного общения, продуктивного труда, заботы о себе и проч.), опора в жизни на себя, чувство меры в своих желаниях и действиях, принятие двойственности мира, реалистичность представлений и желаний, нерезкая (неакцентуированная) выраженность характера и темперамента, удовлетворенность жизнью в целом (и, конкретно – семейными, дружескими, профессиональными, интимными и другими отношениями), доброжелательность, умение экономно расходовать свою жизненную энергию, присутствие в жизни творчества, открытость новому, способность переживать эстетические эмоции (по отношению к природе, созиданию, самой жизни), ориентированность на высшие общечеловеческие ценности – Истину, Добро, Красоту, Жизнь, Справедливость. Гармония с миром, согласно концепции Моткова, означает прежде всего гармонию между тем, что личность требует от других, и тем, что сама она может и должна им дать. Такой подход вполне согласуется с социологическими представлениями о личности хорошо социализированной и личности девиантной: например, преступник-интеллектуал высокоадаптивного типа в целом, как правило, личность психически здоровая, однако с выраженными тенденциями эгоцентризма и нарциссизма – именно убежденность в том, что он «всего достоин» и общество обязано предоставить ему все блага и, одновременно, он «ничего никому не должен», является его преобладающей – дисгармонической – установкой. В гармонической личности «сгармонизованы» сознание и неосознаваемое, непосредственное и преднамеренное, природное и социальное, или, другими словами, внутренний конфликт (он есть у всех «нормальных» людей) не носит чрезмерно обостренного характера. Гармоническую личность отличает от дисгармонической ее всесторонняя развитость, присутствие в жизни таких важных сфер, как семья, дружба, профессия и труд, творчество, общение с собой, с природой и Богом (с инстанцией, которая заведомо превосходит человека и человечество). Разумеется, поскольку психика человека имеет процессуальную природу, состояние, или степень, гармоничности не является константой. Представление о гармонической личности в концепции Моткова хорошо согласуется, кроме официальных нозологий (системы МКБ и DSM), также и с положениями эпигенетической теории личности Э. Эриксона. Полюс дисгармонии легко представить на примерах актентуированной, невротизированной или психопатологической личности, личности с делинквентным, девиантным или криминальным поведением. Драматически современная культура не только не способствует, но скорее прямо препятствует формированию гармонической личности, транслируя жесткое требование оригинальности, индивидуальности, материальной успешности, подменяющих подлинные (созидательные) ценности.

4. Норма душевного здоровья: понятие "нормы", критерии. Норма и патология.

Норма и патология – понятия относительные не в смысле их необязательности/избыточности, а в смысле их исторической и этнокультурной динамики и вариативности, в плане реального человеческого разнообразия, в плане их (норм) периодического пересмотра, неизбежного при существенных изменениях в культурной системе ценностей (прежде всего, при пересмотре «положения человека в мире – природе и обществе»). Во многих современных обществах то, что было в обществах прошлого и должно навсегда в будущем оставаться патологией, начинает рассматриваться как вариант нормы или собственно норма (каннибализм, объектофилия, педофилия, инфантицид и др.). В частности, это касается и психических статусов, принадлежащих обширной зоне «пограничных расстройств личности», или психопатий. Действительно, не лишенный зачастую обаяния, психопат (невротик, нарцисс или др.) становится сегодня культурным героем. Философ М. Фуко (в цикле лекций, объединенных в книгу «Ненормальные») убедительно, увлекательно и драматично показал социокультурные механизмы производства нормы(норм). Однако борьба с социокультурным производством норм оборачивается борьбой с биологической природой человека, с самой жизнью: жажда безграничной свободы (видимо, черта незрелых психики и мировоззрения) прямо ведет к смерти – радикальной свободе. Поборникам неограниченной свободы предстоит ответить на вопрос, чем плоха жизнь, чем плохо – жить?.. По определению философа Э. Фромма, нормальный (здоровый) человек – это работающий человек, социально адаптированный и способный создать свою семью. Психический статус человека определяют во врачебно-консультативной практике по множеству критериев, среди которых, кроме «краеугольных» адекватности, критичности и продуктивности, также статистический, клинический, экзистенциальный, культурологический и многие другие. Научные (психофизиологические и клинические) типологии личности относительно «полюсов» «нормы» и «патологии» различают множество взаимопроницаемых зон между ними, а именно: акцентуации характера (множественные, иногда – сочетающиеся в одной личности; чаще – вариант нормы, в отдельных случаях – деструктивные акцентуации как компонент психопатологии), неврозы (ближе к норме, чем к патологии, но в некоторых нозологиях отдельные типы невроза относят к сфер пограничных психических расстройств), пограничные расстройства личности (порядка двух десятков нозологий, при которых личность страдает уже в значительной степени, однако чувство реальности, критическое мышление в целом скорее сохранны), область серьезной, выраженной психопатологии, или «большой психиатрии» (включает шизофрению, циклотимию, эпилепсию, биполярное аффективное расстройство; благоприятный исход – излечение или длительная ремиссия не исключены, но относительно редки и не гарантированы), зона грубой врожденной и/или приобретенной психопатологии (слабоумие). Большинство клиницистов согласны в том, что из трех основных критериев психического здоровья (адекватность, критичность, продуктивность) наиболее важным, фундаментальным, является продуктивность – способность личности к созидательной деятельности, обеспечивающей этой личности независимое, самостоятельное существование (то есть дающей удовлетворение базовых витальных и социальных потребностей – в пище, жилье, одежде, общении и др.). Такой взгляд позволяет понять, объяснить, почему, например, многие творческие личности, очевидно далекие от нормы психического здоровья, оказываются, тем не менее, не только достаточно приспособленными (адаптированными) к жизни в обществе, но даже успешными в общепринятом смысле и, сверх того, эффективными в философском и собственно психологическом

смыслах – то есть такими, которые вырабатывают собственное, оригинальное мировоззрение, могущее оказывать существенное влияние на общество. Психический статус конкретного человека не является константой, он может серьезно меняться со временем и, хотя чаще человек растрачивает психическое здоровье на протяжении жизни, возможно и обратное – движение от (относительной) психопатологии к (относительной) психической норме (например, возможно смягчение акцентуаций, излечение некоторых форм ДЦП, излечение шизофрении или др.). Динамика психического состояния человека определяется такими важными показателями как: сформированность и сохранность самосознания, сформированность и сохранность сознания, стабильность представлений о себе и отношении окружающих, чувство реальности. При глубокой психопатологии отсутствует/утрачивается «Я», «дробится» реальность – мир, включая других людей и собственное «Я», перестает быть безопасным, вызывающим доверие, способным даровать счастье.

5. Народная психотерапия. (Психотерапевтические приемы и эффекты этнокультуры, народной медицины).

Подобно тому, как в рамках медицинской модели психотерапевтической помощи сосуществует несколько направлений, как правило, применяемых к пациенту (клиенту) комплексно, так и в народной медицине, собственно в народной культуре задолго до «официальной медицины» сложилось великое многообразие приемов, способов облегчения душевных страданий человека. Генеральным «направлением» необходимо признать беседу, в ходе которой страдающий от душевных переживаний человек, делясь ими с другим человеком, как бы облегчает своё бремя. В русской этнокультуре (и о русской культуре) сложился устойчивый образ, своего рода архетип коллективного бессознательного – «задушевный разговор», «задушевная беседа». Этнокультурные условия возникновения этой бесценной традиции состоят в вере русских в человека, в дружбу, в саму возможность «передоверить» (с пользой, без опаски) свою личность другому, в потребности и способности к доверительным отношениям, в ценности верности и др. Неотъемлемым элементом задушевной беседы является совместная трапеза, чаще – чаепитие, в ходе которой сопричастность одной системе ценностей находит символическое подкрепление. Другим важнейшим направлением этнопсихотерапии является психофармакотерапия, то есть использование целебных свойств растений и других даров природы. Способные оказывать успокаивающее, релаксирующее, тонизирующее, бодрящее влияние растения/вещества входят в состав блюд и напитков национальной кухни, в рецептуру народной медицины. Еще одно направление – «физиотерапевтическое», к которому можно отнести, например, воздействие температуры, воды, света/освещения, прикосновения/«массажа» (в русской этнокультуре все это объединяется в «банных традициях»), распространенные народные рекомендации режима сна и бодрствования, физическую активность. Этнопсихотерапия каждой этнокультуры использует трансовые методики – в составе религиозных комплексов или независимо от них, а также как элемент «аутотренинга», направленного на усвоение конструктивных жизненных установок, укрепление веры человека в себя. Важнейшим компонентом этнопсихотерапии являются коллективные действия (они имеют не только утилитарное значение, но и символическое), в особенности и в частности – совместный труд, обряд, праздник, групповое обсуждение насущных проблем и дел. – Все они удерживают личность в системе социальных отношений, являются действенным средством преодоления одиночества как следствия дискоммуникации. Фольклор, как выражение коллективной совести (морали и нравственности) и коллективного творчества, оказывает мощное (потенциально благоприятное, излечивающее или облегчающее страдания) этическое и эстетическое воздействие на личность, противодействует дискоммуникации и социальной дезадаптации личности.

6. Коммуникация: сущность, типологии и типы.

Понятие «коммуникация» означает в переводе с латыни «делать общим, общаться, связывать». В русскоязычном научном дискурсе два понятия, обозначающих в буквальном смысле одно и то же («коммуникация» и «общение»), используются в различных контекстах с различными значениями. Так, заимствованное слово «коммуникация» используется чаще в научном дискурсе для обозначения профессиональных взаимодействий между людьми – то есть таких, которые максимально формализованы, официальны, в которых эмоционально-личностное содержание сведено к минимуму. Русское слово «общение» используется для ситуаций более непосредственных, эмоционально и личностно окрашенных контактов. Приведем расхожее определение коммуникации: «Социальная коммуникация – это взаимный обмен между ее участниками (акторами) социально значимой информацией, оказывающей воздействие на акторов и общество в целом». Данное определение, отвечающее формальным требованиям к содержанию определений, является чуждым для русской культуры по ряду причин: во-первых, русская культура высококонтекстна, а русский язык полисемичен (для русских, соответственно, нормально – различать «истину» и «правду», «значение» и «смысл»; слово «информация» означает в русской культуре «голые факты», «безличностные значения», тогда как русская культура ориентирована на смыслы); понятие «социально значимая информация» «нейтрализует», а вместе скрадывает не только социальную, но и витальную значимость эмоций и обмена ими, обмена мнениями и т.д. Таким образом, приведенное рабочее определение коммуникации требует экспликации в контексте русской этнокультуры, русской лингвокультуры. Далее, принято считать, что мужчины более склонны «коммуницировать», а женщины – «общаться». Это не соответствует действительности по ряду причин: во-первых, маркер «более» – более чем неточен, статистику по данному вопросу получить маловероятно, речь может идти лишь о предполагаемых тенденциях; во-вторых, существует целый ряд профессий, в которых коммуникативная компетентность заключается, в частности, именно в умении одновременно «коммуницировать» и «общаться» (это касается, не только психологов, психиатров и психотерапевтов, но также педагогических работников всех звеньев образовательной системы, врачей и медицинских работников, работников социальных служб, сотрудников сфер торговли, сервиса и услуг, политиков, сотрудников правоохранительных органов и судебной системы и т.д.; в-третьих, «пропорция» коммуникации и общения в русской коммуникативной культуре отличается от аналогичного соотношения в культурах Западной Европы, что проявляется, например, в том, что в русской коммуникативной культуре сформировались ценности «задушевной беседы/разговора» (в противовес сдержанности, отстраненности, безэмоциональности), «искренности» и «прямоты» (в противовес лицемерию, наигранности, даже в ущерб дипломатичности, поддержанию социальных границ). Следует пояснить понятие «социальной значимости» информации, что означает: 1. доступность сигналов (кодов), используемых отправителем сообщения, для его получателя («понятность», доступность сообщения); 2. наличие у сообщения элемента новизны, взаимная актуальность информации для отправителя и получателя.

Типы коммуникации выделяют по нескольким основаниям/критериям: 1. по характеру целевой аудитории (аутокоммуникация, межличностная коммуникация, коммуникация в малых и больших социальных группах, массовая коммуникация); 2. по источнику информации/автору (коммуникация бывает официальная и неофициальная); 3. по способу

трансляции информации (вербальная, невербальная).
Важно, что информация подвергается сериям переработок: 1. человеческое мышление имеет различную, не обязательно вербальную, природу, поэтому первоначальная кодировка сообщения – это кодировка в порядке «перевода» ментальных образов в вербальный ряд; 2. встречная, симметричная (обратная по сути) процедура – декодирования – осуществляется реципиентом информации, что и составляет суть процесса понимания. Кроме этого, следует также помнить, что процессы кодирования и декодирования задействуются в процессах запоминания и припоминания (причем при припоминании информация всякий раз перезаписывается с новыми привходящими данными).
Коммуникативная интенция может быть обращена человеком к самому себе, к Другому или к Другим (в прошлом, настоящем, будущем, а также в воображаемом измерении), к Богу, к природе, к технике, искусственному интеллекту, к тексту. Различный характер имеют коммуникации в различных профессиональных сферах (человек – человек, человек – природа, человек – техника, человек – знаковая система).
Согласно мнению бизнес-коуча Ф.Пьюселика, «Коммуникация и есть манипуляция», то есть всякая, каждая коммуникация содержит намерение оказать влияние. Если это и так, то русская культура сопротивляется такому сугубо прагматичному, утилитарному подходу; к тому же, во всех культурах возникают, и не редко, специфические коммуникативные ситуации «говорения ради говорения». Так, Маркиза в сказке Л. Кэрролла признается: «Я говорю ради говорения, а не ради чего-то ещё!», и это весьма правдоподобно при определенных патопсихологических состояниях; неостановимый поток речи (болтливость) может быть вызван сильным страхом перед надвигающимся неотвратимым событием или быть выражением уже перенесенного стресса; в приведенных примерах кажущийся бесцельным речевой поток, тем не менее, смягчает/маскирует некоторые проблемы экзистенциального порядка. В философско-семиотической концепции М.М. Бахтина утверждается, что человек получает свое бытие от Другого, перед лицом Другого, что человеческое утверждение «Я есть!» неистинно, а истинно только существование, подтверждаемое/удостоверяемое Другим: «Ты есть!». В свете этого постулата проясняется экзистенциальный смысл общения. А.К. Секацкий в своих «Изысканиях», анализируя детские языковые игры, концентрируется на бесконечных «Почему?» – взрослым они кажутся бессмысленными, механическими, ведь ребенок не запоминает и не стремится понять и заполнить разъяснения взрослых: смысл, по Секацкому, все же есть, для ребенка он полностью сконцентрирован в наиважнейшем открытии – на запрос (почему-то!?) обычно следует ответ («уа-уа эффект»). Воспроизводимость вопросно-ответной формы/матрицы гарантирует нечто экзистенциально важное, хотя и еще индифферентное еще по отношению к «смыслу»; необходимость смысла как условие продолжения коммуникации осознается ребенком после столкновения с молчанием в ответ на очередной бессмысленный/глупый вопрос, молчанием, разрывающим цепь болтовни.
Не рефлексируемая обычно участниками обычной коммуникации ее цель состоит (на макроуровне) в воспроизводстве и динамике социокультурных норм и образцов через решение стоящих перед обществом конкретных социальных, экономических, политических и других задач.
7. Эффективность коммуникации.
Эффективность коммуникации (достижение коммуникантами осознаваемых целей, удовлетворение осознаваемых или неосознаваемых потребностей) зависит от ряда обстоятельств:
- от индивидуальных особенностей сторон-участников взаимодействия (как то: психологические особенности, психическое состояние на момент взаимодействия; принадлежность определенной этнокультуре и лингвокультуре; уровень личной культуры; принадлежность к определенной социальной/профессиональной группе, уровень образования, коммуникативная компетентность, семиосоциопсихологическая подготовленность; наличие/отсутствие у коммуникантов психологических, социальных, семантических, собственно коммуникативных барьеров коммуникативных, психологических или социальных барьеров);
- от свойств сообщения (логичность, наглядность, доступность информации для реципиента;, лаконичность, актуальность, образность; адекватность избранных кодов);
- от свойств среды (пространственно-временные характеристики среды; наличие/отсутствие шумов, наличие/отсутствие барьеров – физических, технических).
Эффективной коммуникация считается тогда, когда адекватно закодированное сообщение относительно предметов, в равной степени актуальных для участников коммуникации, получено реципиентом/аудиторией без помех и содержательных потерь/искажений, правильно понято/интерпретировано, инициировало те или иные действия с его стороны.
Существуют разные интерпретации неэффективной коммуникации: 1. псевдокоммуникация, квазикоммуникация; 2. коммуникативная ошибка, коммуникативная неудача.
8. Модели коммуникации в теориях коммуникаций.
Первые из известных моделей коммуникации закономерно были разработаны после Второй Мировой войны, как реакция на потребность целых народов в инструментах понимания (самопонимания, взаимопонимания). Линейная модель коммуникации Г.Д. Лассуэлла (КТО <отправитель сообщения> – ЧТО сообщается – по КАКОМУ КАНАЛУ передается сообщение – КОМУ <получатель сообщения> – с каким ЭФФЕКТОМ) предполагает достижение понимания и согласия в обществе в качестве основной коммуникативной цели. Концепция Лассуэлла способствовала повышению научного интереса к механизмам (каналам) распространения идей в обществе, к причинам эффективности и неэффективности коммуникаций, к свойствам реципиентов информации (сосредоточенность на характеристиках аудитории присуща отечественным исследованиям). В ходе исследований стал очевиден манипулятивный характер коммуникаций. В шумовой модели коммуникации К.Шеннона и У.Уивера (математической) постулировалось большое влияние на исход коммуникации наличия или отсутствия, а также характера коммуникативных помех – шумов (которые были классифицированы как технические и семантические). Интеракционистская модель Т. Ньюкомба представляет коммуникацию как структуру, образованную тремя главными компонентами/аспектами – отправитель, получатель, согласие между ними. Главной помехой достижению консенсуса провозглашались различия в ожиданиях и установках сторон – участниц, которые могут пересилить даже наличный общий интерес. Последующая политическая практика показала наивный идеализм модели: достижение согласия может быть формальным и не принести удовлетворения ни одной из сторон-участниц; на деле чаще всего одна сторона оказывается полностью неудовлетворена, а другая

удовлетворена – за счет ущемления интересов первой стороны. Циркулярная модель В.Шрамма и Ч. Осгуда продемонстрировала циклический характер коммуникации и роль в ней обратной связи. Диалогическая модель коммуникации Т.М. Дридзе, отечественного ученого, исходит из установки русской культуры на диалог, ее реальной диалогичности, признания диалога и диалогичности ведущей культурной ценностью. – Такое понимание диалога и принципа диалогичности в культуре транслирует философия М.М. Бахтина, В.С. Библера, Ю.М. Лотмана. В отечественной культуре и науке диалог понимается не технически-инструментально (как «переход хода» (слова) в беседе между ее участниками), не как нейтральное (безразличное) к личностям говорящего и слушающего «информирование», не как манипуляция с целью склонить на свою сторону и подчинить, но как понимание и взаимопонимание, как творческий, духовный процесс совместного смыслополагания. Эффекту, или феномену диалога в семиосоциопсихологической парадигме противопоставляются псевдокоммуникация (когда коммуникативная попытка состоялась, но шумы помешали достижению понимания) и квазикоммуникация (когда структура диалога формально сохранна, но понимание не только не достигнуто, но и не предполагалось в качестве рациональной осознанной цели). Важные для русской культуры различия в «уровне» достигнутого в ходе коммуникации эффекта хорошо выражает реплика из романа «Трудно быть богом» Аркадия и Бориса Стругацких: «То, что я с тобой разговариваю, еще не означает, что мы беседуем».

9. Знаки и знаковые системы. Вербальные и невербальные средства коммуникации.

Знаковые системы (языки в научном понимании «языка»), как и образующие их знаки, бывают различной природы – вербальной и невербальной. Использование вербального языка кардинально отличает человеческие коммуникации от иных коммуникаций в природе. Вербальный («фонетический», «естественный») язык является условием формирования человеческой психики в ее специфике (развитой способности к абстрактному мышлению, сознания и самосознания и др.), основанием человеческой социальности, человеческой деятельности. Кардинальное отличие вербального языка от иных (не -вербальных) языков состоит в том, что слово – главная его значащая единица – носит чисто конвенциональный характер, то есть не имеет сущностной связи с теми явлениями, которые означивает. Это дает возможность человеку, во-первых, мыслить о вещах/явлениях, не присутствующих в непосредственном окружении человека в момент акта речи (например, относящихся к прошлому или будущему либо существующих иначе, чем существует большинство доступных чувственному восприятию человека вещей/явлений – за пределами непосредственной воспринимаемости: как атомы или космические тела вне наблюдаемого космоса, ультра- и инфразвуки, ультрафиолетовое излучение, как понятия – Бог, истина, любовь, пространство и время, как фундаментальные закономерности бытия); во-вторых, вербальный язык позволяет мыслить сложно и эффективно – устанавливать связи между сложными вещами/явлениями, исследовать самого себя, формируя представление о себе; в-третьих, вербальный язык, в особенности его письменная форма, позволяет относительно надежно транслировать витально и социально значимые смыслы, не сводимые к голым «значениям», «фактам» – мысли о мыслях, мысли о чувствах, ценности. Способность человека к фонетическому языку записана в его генетическом коде, но вне необходимого социального окружения она не получает развития и, вследствие этого, неразвитым остается и абстрактное мышление. Большая конкурентоспособность кроманьонца в сравнении с неандертальцем и денисовским человеком не может быть объяснена иначе, чем лучшими коммуникативными способностями кроманьонца: при том, что все три вида homo были способны к фонетической речи (и развитому абстрактному мышлению, соответственно), коммуникации кроманьонца были, очевидно, и более интенсивными, и более разнообразными.

Существует огромное разнообразие живых и мертвых фонетических языков (среди мертвых выделяют в особую группу и изучают так называемые классические – языки оказавших существенное влияние на развитие человеческой цивилизации культур, языки классической литературы и философии Древности – санскрит, арамейский, древнегреческий, латынь и др). Языки бывают «естественными» (языки исчезнувших и живущих поныне народов) и «искусственными» (языки программирования, созданные специально в качестве языков международного общения эсперанто и др., международный язык сигнализации на основе азбуки Морзе и т.д.). Живые естественные языки, в свою очередь, подразделяют на аналитические (как английский и китайский) и синтетические (как русский и немецкий), письменные и бесписьменные, языки с меньшей (как у стихийно сформировавшихся разговорных естественных языков) или с большей (как у письменной речи, как у языка науки – языков метаописания) степенью формализации. Внутри одного и того же естественного языка сосуществуют его стилистические варианты (официальный язык, канцелярит, разговорная речь, просторечные формы с включениями сниженной лексики, диалекты, профессиональные языки, включая языки науки и т.д.). К компонентам вербальных знаковых систем относятся не только лексемы (собственно «слова»), но также фонемы (отдельные звуки, из которых слова складываются, и за которыми фоносемантика усматривает определенную психологическую силу воздействия) и связи между единицами языка. Эти связи, в основном, совпадают с внутренним членением современного научного языкознания – лексика, фонетика, фразеология, морфемика, словообразование, орфоэпия, грамматика (синтаксис и морфология), пунктуация, орфография. В науке о знаковых системах (семиотике) выделяют три аспекта (уровня): семантика, синтагматика, прагматика. Семантические, синтагматические и прагматические аспекты являются принадлежностью не только вербальных знаковых систем, но и невербальных – это, соответственно, аспекты содержательные (значений и смыслов), аспекты образования на основе взаимодействия знаков низшего порядка знаков высшего порядка (синтагм), аспекты выбора адекватных целям сообщения языковых средств (прагматика). Знаковые системы обладают своими специфическими средствами выразительности (устная речь, кроме и сверх лексических, стилистических и прочих лингвистических средств задействует также просодические и экстралингвистические средства – интонацию, темпоритм, голосовые модуляции и тембр, регистр, громкость, дикцию и артикуляцию, выразительные вздохи, смех и многое другое; письменная речь задействует графические средства выразительности – наклон, нажим, цвет, шрифт, размер, курсив и др.), возможностями/«разрешениями» и ограничениями (так, устная и письменная речь по-разному распределяют, используют фактор времени), коммуникативными эффектами.

К невербальным знаковым системам относят, например, визуальные знаковые системы: именно применительно к визуальным знакам семиотик Ч. Пирс разработал свою классификацию знаков, выделив знаки иконические (что запечатлено, то и подразумевается – как в реалистической живописи или фотографии), индексные (знак и смысл соотносятся «по смежности» - как, например, в инфографике) и знаки-символы (связь между знаком как формой и его смыслом/содержанием не очевидна – ее нет в принципе или она исторически утрачена). К невербальным знаковым системам, активно используемым человеком и дополняющим речь, относят: языки мимики и микромимики, жестов, поз и

телодвижений, взгляда, походки, такесику и проксемику. Другими широко распространенными в человеческом сообществе невербальными знаковыми системами являются язык татуировки, костюма, танца, живописи, архитектуры, музыки, кино и др. (заметим, что танец может существовать вне музыки, музыка – свободно от слова, кино в своей основе – подвижная картинка; при этом в распоряжении современного кино как синтетического жанра искусства находятся все выразительные средства языка вкупе со средствами «пространственных» и «временных» искусств). Особое положение среди знаковых систем занимают языки глухонемых, поскольку, будучи по сути невербальными, они регулярно корреспондируют с вербальными языками: при необходимости точной, детализированной и при этом сложной и/или объемной информации глухонемые используют письменность или так называемую дактильную азбуку, в которой каждый отдельный жест/движение начинает означивать не целое понятие (слово), а фонему или слог вербального языка.

10. Аутокоммуникация: основные формы, функции, практики, роль в развитии личности.

Коммуникативная интенция может быть направлена на близкого или далекого, реального или нереального Другого, реальных или воображаемых Других, общество в целом (человечество), богов или Бога (Мировой Разум, Мировую Душу), живую и неживую природу, текст, техническое устройство, ИИ… на самого себя. К кому или к чему бы мы ни обращались – как минимум, мы обращаемся к самим себе. Эффективность любой коммуникации, эффективность любого человеческого дела и человеческой личности всегда напрямую зависит от плодотворности общения человека с самим собой. «Коммуникация к самому себе», «аутокоммуникация» («автокоммуникация»), «общение с собой» – естественное и, в определенных пределах, здоровое явление: его отсутствие свидетельствует о проблемах с сознанием и самосознанием, его чрезмерная интенсивность свидетельствует об излишней самопогруженности. Диалогическую природу имеет человеческое мышление (по определению И.Павлова, мышление – это ассоциирование, то есть корреспондирующее одновременное возбуждение разных участков коры головного мозга), человеческая память (процесс запоминания протекает при взаимодействии полушарий мозга, активизирующемся во время сна), чувство юмора («анатомически» за него «отвечает» срединная структура мозга, мозолистое тело) и т.д. Аутокоммуникация фактически – это череда аутокоммуникативных актов на протяжении жизни человека. Основной, исходной, базовой формой аутокоммуникации является безмолвная (невербализованная) внутренняя речь – главный «орган», «инструмент» самосознания. Другими распространенными формами аутокоммуникации являются внутренний монолог и внутренний диалог, обеспечивающие человеку самоподдержку и эффективное решение задач, соответственно. Реже люди практикуют внутренний триалог… полилог. Особенность структуры аутокоммуникации в том, что при ней происходит расщепление «Я» на, как минимум, две позиции, двух субъектов – «Я» и «Не-Я». Реальная коммуникация с Другим/Другими в меньшей степени способствует изменениям в человеческой личности, чем аутокоммуникация. Отношение к аутокоммуникации может быть различным в разных культурах, у представителей мужского и женского полов, у лиц разного возраста и с различным психическим статусом. Среди частых причин избегания людьми «встреч с самими собой» распространены следующие: страх перед последующей неизбежностью принятия важных, судьбоносных решений; боязнь неприятных открытий в себе; опасения за свое психическое здоровье и др. Чаще всего мысли о себе «запускаются», когда человек выполняет монотонную работу, не требующую полной самоотдачи, высокой концентрации, - как бы «в фоновом режиме». При этом важно уметь осознанно, регулярно практиковать аутокоммуникативные упражнения, выделяя для этого время, концентрируя моральные силы, проявляя изобретательность (в части формы аутокоммуникативных актов), честность с самим собой, наблюдательность, автобиографическую память и так далее. Поскольку аутокоммуникация сопровождает каждый мыслительный акт, то невозможно назвать занятия, которое бы ее не содержало; в то же время одни занятия в большей степени способствуют аутокоммуникации, чем другие, а некоторые суть аутокоммуникация по преимуществу. К таковым можно отнести: любой творческий процесс, среднесрочное и долгосрочное планирование жизни и деятельности, ведение дневника, усилия по поддержанию здорового образа жизни, расширению кругозора и повышению профессиональной компетентности и др. Полезно отмечать, регистрировать в себе аутокоммуникативные моменты, чтобы получить от них наибольшую отдачу. Личный дневник – идеальный инструмент самопознания, таковым его делает, в особенности, возможность достаточно объективного сравнения себя настоящего с собой – прежним. Аутокоммуникация – основная форма, содержание и смысл работы самосознания, ее акты – это акты самонаблюдения, самоосознания, самоотчета, самооценки, самокритики, самопоощрения, самоободрения, самоодобрения или самопорицания. Потребность в аутокоммуникации возрастает у человека, когда он претерпевает недостачу общения, растерянность, горе, когда он стоит на перепутье судьбы в преддверии судьбоносных решений, выбора.

11. Межличностная коммуникация.

Межличностная коммуникация существует как самостоятельный тип коммуникации и как компонент в структуре групповой коммуникации. При взаимодействии двух человек структура коммуникации включает, согласно концепции А. Батаршева, как минимум шесть (6) «участников»: «реальное Я», «транслируемое Я», «Я, каким его видит партнер по общению», «реальный Другой», «транслируемый образ Другого», «Другой, каким его вижу Я». В ходе межличностного общения осуществляется познание его участниками друг друга – оно отличается существенно от познания природы тем, что чувственно-рациональных механизмов для него недостаточно, ведь познание Другого, по сути, это понимание и взаимопонимание. В ходе межличностной коммуникации также имеет место эмоциональное отношение партнеров друг к другу. Взаимопонимание партнерами по общению друг друга осложняется достаточно высокой степенью неопределенности, так как им мало (в любом случае не всё) известно друг о друге. В этой ситуации каждый из партнеров по коммуникации вынужден восполнять пробелы тем, что приписывает Другому те или иные мотивы (в том числе свои собственные вследствие действия механизма переноса или чьи-либо, опыт общения с кем имеется в распоряжении), строит предположения, исходя из опыта похожих предшествующих коммуникативных ситуаций и т.п. Приписывание другим тех или иных мотивов называют каузальной атрибуцией. Объяснение причин поступков другого/других возможно на двух путях: 1. через поиск их в физическом состоянии другого или физических характеристиках среды, коммуникативной ситуации (физическая атрибуция); 2. на основе предположений о психологическом состоянии Другого (психологическая атрибуция). Очевидно, что помимо коммуникативных способностей/навыков, психологических и социальных характеристик партнеров по общению, свойств среды и т.д., на исход взаимодействия влияет еще и имеющийся опыт общения (и просто «прижизненный опыт», как его определяют бихевиористы). Очевидно также, что на эффективность межличностной коммуникации влияет межличностное восприятие. Межличностное восприятие (перцепция) активизирует

механизмы идентификации (способность понимать Другого, «поставив себя на его место») и рефлексии (способность строить предположения о том, как тебя воспринимает Другой, то есть способность «видеть себя глазами Другого», «видеть себя со стороны»). Кроме каузальной атрибуции на межличностное восприятие влияют и другие феномены – эффект ореола (галоэффект) (положительная или отрицательная оценочная пристрастность), эффекты новизны и первичности (преобладающее влияние на восприятие и оценку другого старой или новой информации о нем), стереотипы (бывают положительными, но чаще – отрицательными; особенно сильны этнические, профессиональные стереотипы, стереотипы, связанные с состоянием здоровья, в частности, психического и др.), аттракция (чаще говорят о положительной аттракции – устойчиво-положительном восприятии Другого на основе симпатии, дружбы, любви, но бывает и отрицательная аттракция – антипатия, неприязнь, отторжение, могущая приводить к конфликтам).
12. Барьеры общения (коммуникативные, социальные, психологические, физические, технические, культурные, семантические и др.)
Приведенная в формулировке задания типология барьеров общения является условной, поскольку ряд выделенных типов реально существует в синтезе с другими, например, физические и технические или социальные, культурные и семантические.
К барьерам общения относят:
- компетентность/семантический барьер/профессиональный барьер (значимые и влияющие на результаты коммуникации различия в имеющемся у коммуникантов жизненном и профессиональном опыте, ведущие к различиям в интерпретации сообщения, к ошибкам в межличностной перцепции)
- социокультурный барьер/образовательный барьер (принадлежность коммуникантов к тем или иным группам – религиозным, национальным, субкультурным, к общественно-политическим движениям, фанатам спортивных команд/исполнителей и др.)
- фонетический барьер (препятствующие пониманию особенности произношения и артикуляции, сильный акцент, заикание и др.)
- логический барьер (несовпадение логики высказывания мыслительному стилю реципиента)
- стилистический барьер (использование для передачи информации неподходящего стиля – слишком выспреннего, претенциозного, либо, напротив, сниженного, а также неуместное использование сниженной или абсценной лексики и др.)
- фильтрование (манипулирование информацией; обычно нисходящие потоки информации (директивы начальства) доходят до исполнителей/работников в полном объеме и неискаженно, тогда как восходящие потоки (отчеты подчиненных) доносят до начальства информацию с серьезными купюрами, прямыми искажениями. Важно отметить при этом, что эффективность организации напрямую зависит от качества обратной связи. При определенных стилях руководства/управления фильтрование становится обычной практикой)
- внутригрупповой язык (способствует взаимопониманию внутри группы, но препятствует пониманию вне нее);
- избирательное слушание (большинство людей воспринимает информацию выборочно, усваивая то, что совпадает с их взглядами, и игнорируя непривычное/противоречащее)
- достоверность источника (оценка личности говорящего влияет на степень доверия к его сообщению со стороны слушающих)
- различие статуса/статусный барьер (различие статуса коммуникантов является мощным фильтром информационных потоков, а также может предполагать a priori занятие ими различных/полярных позиций по обсуждаемым вопросам; важными компонентами статуса является не только место, занимаемое коммуникантами на социальной лестнице, но также такие компоненты приписываемого статуса как пол, возраст, раса, семейное положение и др.)
- барьер психологической защиты (людям свойственно отгораживаться от нежелательной/травмирующей информации)
- барьер отношения (конкретно – наличие у одного или обоих участников коммуникации отрицательной аттракции – неприязни, враждебности и т.п.)
- барьер характера или темперамента (некоторые черты коммуниканта/коммуниканта могут препятствовать пониманию, например, психологическая негибкость/ригидность, импульсивность, чрезмерная замкнутость, чрезмерная медлительность, крайняя безэмоциональность и др.; не существует отдельного коммуникативного барьера, обусловленного наличием у коммуниканта/коммуникантов ОВЗ, однако особенности здоровья могут усиливать другие имеющиеся коммуникативные барьеры, как, например, сниженный слух, проблемы со зрением, постоянные сильные боли, психологические/психиатрические проблемы и др.)
- оценочные суждения (оценивание неизбежно сопровождает человека по жизни – оценивает он, оценивают его, оценивается даже то, что того не стоит; с точки зрения сохранения вида, оценивание – естественный механизм, предшествующий принятию решения, осуществлению выбора, особенно в ситуации недостаточности информации. Вне ситуаций ответственного выбора, принятия важного решения, привычка все оценивать может вредить отношениям, уровню оптимизма и удовлетворенности, самой возможности получения полной информации, так как оценивание становится «фильтром»)
- давление времени (время – ресурс, который распределяется между коммуникантами неравномерно, подчас – несправедливо, когда кто-то из коммуникантов оттягивает внимание на себя, лишая собеседников времени на высказывание; иногда времени буквально не хватает, чтобы успеть донести до собеседника необходимый объем информации, так что важные и ценные моменты упускаются)
- перегрузка общения, информационная перегрузка (одна из причин того, что кто-то в процессе коммуникации оказывается обделен вниманием)
- барьер отрицательных эмоций (ситуативно – один или все участники коммуникации находятся выведены из уравновешенного состояния, переживают сильные негативные эмоции, например, стыд, гнев, страх)
- шумы и помехи в канале связи (неисправность самих средств связи, наложение внешних шумов – мешающая расслышать собеседника громкая музыка или фоновый шум производства, автомагистрали и т.п.)
- пространственные ограничения (вынужденная удаленность партнеров по общению друг относительно друга в пространстве, недружественный дизайн архитектурной среды).
13. Типология и характеристика коммуникативных навыков.

Коммуникативные навыки – это навыки эффективного общения, формирующиеся на основе коммуникативных способностей и прямо влияющие на результаты взаимодействия субъектов коммуникации. Коммуникативные навыки, по мнению коммуникологов (Т.З. Адамьянц), сложно, непрямо связаны с регионом проживания (город – село, центр – периферия), с уровнем образования и личной культуры, возрастом, полом, семейным положением. При этом известно, что конкретно речевые навыки общения развиты среднестатистически лучше у женщин, чем у мужчин. Если же говорить о связи между уровнем дохода семьи и вероятностью формирования у детей развитых навыков общения, то, очевидно, достаточный или высокий семейный доход в большей мере способствует формированию хороших навыков общения.
Исследователь О. Коновалова объединяет коммуникативные навыки в три группы: 1. Технические навыки общения (н. ведения диалога. н. ведения светской беседы, small talk, н. слушания (активного, пассивного, эмпатического), н. невербального общения, владение языком тела, н. речевой вежливости, н. простой, интересной и понятной речи); 2. Психологические навыки общения (требуют внутренних усилий, желания думать. чувствовать, анализировать – н. коммуникативной безоценочности, н. коммуникативной гибкости, н. эмоциональной гибкости, н. распознавания и озвучивания своих эмоций, н. распознавания собственных намерений и целей, н. честности и прямоты, н. доброжелательности и открытости, н. искренней заинтересованности, н. адекватного реагирования на собеседника; 3. Комбинированные навыки общения (как умение располагать к себе человека, вызывать доверие к себе, бесконфликтно отстаивать свои права). К особенно важным коммуникативным навыкам относят навыки нерефлексивного слушания и навыки рефлексивного слушания. То и другое предполагает, разумеется, рефлексию, но подразумевает два разных «режима общения»: в случае нерефлексивного слушания – это режим минимального вмешательства в речь партнера по коммуникации, в случае рефлексивного слушания – это выстраивание интенсивной обратной связи. Трудность составляет уже принятие решения о предпочтительном в конкретном случае режиме, ведь выбор может быть обусловлен не только собственными предпочтениями/интересами (желанием или нежеланием общаться с конкретным человеком, наличием/отсутствием времени и др.), но и пониманием другого человека, сопереживанием его состоянию (потребности выговориться, горю или радости).
На эффективность коммуникации влияют не только коммуникативные навыки ее участников, но и то, насколько они верно оценивают коммуникативные навыки друг друга. В особенности сложно с этим обстоит в ситуации, когда коммуниканты впервые видят друг друга. Тем не менее, человек с хорошо развитыми коммуникативными навыками может сделать верные предположения о коммуникативных навыках своего собеседника по следующим сигналам/критериям: 1. адекватность восприятия информации, адекватность восприятие личности коммуникатора; 2. направленность личности реципиента информации; 3. семиосоциопсихологические характеристики собеседника.
14. Средства и методы психологического воздействия. Убеждение и манипуляция.
Коммуникологи подразделяют методы психологического воздействия на рациональные и иррациональные. Данная типология обусловлена тем, на какие структуры в психике реципиента сообщения воздействие осуществляется – на сознание или сферу неосознаваемого. Данная типология не учитывает степень осознанности действий того, кто стремится оказать воздействие (так, манипулятор может действовать вполне осознанно и, в этом смысле, рационально; несомненно осознанно действует коммуникант, использующий рациональные средства воздействия). К рациональным методам убеждения относят апелляцию к разуму адресата с использованием фактов, логических рассуждений, руководствуясь здравым смыслом, адекватно ситуации. Манипуляция (иррациональное воздействие) апеллирует к чувствам, к сфере бессознательного (особенно «полезны» манипулятору такие переживания, состояния и психологические особенности его жертвы как страх, гнев, ненависть, жадность, чувство вины, беззащитность, эгоизм, зависимость (зависимости) от окружения/чужого мнения или каких-либо привычек/пристрастий, слабости, психологическая незрелость, неосведомленность, некомпетентность, одиночество, неуравновешенность, фрустрированность, усвоенные общественные установки и стереотипы, нереалистичные представления о жизни и людях). Манипуляция опирается на прямой обман, умалчивание и/или недоговоренность, использует элементы транса/суггестии, подтасовку, псевдологические приемы аргументации и др. Манипуляция – не всегда зло (этическая оценка манипулятивной ситуации не зависит напрямую от осознанности или неосознанности манипулятивных действий самим манипулятором: «наивность» манипуляции не оправдывает манипулятора; «оправдание» манипуляции исходит из руководящих манипулятором целей). Элементы манипуляции зачастую присутствуют, а иногда и неизбежны в отношениях коммуникантов с различной степенью компетентности – например, в отношениях родителей и их маленьких детей, в отношениях педагогов и учеников, в отношениях врача и пациента («ложь во спасение»). Использование манипулятивных приемов в рекламе, политических кампаниях недопустимо, хотя и распространено. В сфере бизнеса в строго оговоренных ситуациях конкурентной борьбы манипуляция допускается. Специалист по манипуляции Э. Шостром отмечает, что манипуляция всегда присутствует в обмане/лжи, без которой человек не сможет выжить – это оправдывает манипуляцию как приспособительную стратегию. Другое дело, когда конкретный человек прибегает к манипуляции в отношениях с окружающими на постоянной основе, - в подобных случаях, по Шострому, мы сталкиваемся с манипулятивной личностью. Часто к манипуляции прибегают личности с истерическим неврозом, с демонстративным поведением, с психопатиями. Манипулятор как правило обманывает не только окружающих, но и себя самого, а самообман – одно из основных препятствий на пути самореализации личности, на пути к счастью. Шостром противопоставляет манипулятивному коммуникативному стилю искренность и самоактуализацию. К сожалению, сама современная культура манипулятивна – она транслирует манипулятивные установки, утверждает людей в нереалистичных ожиданиях: «Всегда будьте приятными!», «Не делайте того, чего нельзя делать!», «Честность – самая лучшая стратегия!», «Клиент всегда прав!» и т.п.
15. Феномен лидерства: сущность, типологии и типы, лидерство в коллективе.
Специфика профессиональной деятельности в современных условиях такова, что член трудового коллектива, тем более, команды, должен быть готов принять на себя функции руководства. Достижение руководящих должностей является объективным показателем карьерного роста субъекта труда. Наиболее эффективным является руководитель, сочетающий профессионализм с композицией личностных черт и социальных навыков, определяемой понятием «лидерство».
Современные ученые признают существование природной предрасположенности к лидерству: врожденным является темперамент (сангвинический темперамент с этой точки зрения наиболее «удачный»), в некоторой степени – характер, по большей части – коммуникативные задатки и т.д. Это, однако, не умаляет собственных сознательных усилий личности,

направленных на выработку лидерских качеств, тем более, что они во многом способствуют не только профессиональной, но и, в целом, личностной эффективности. В отличие от руководства (часто основанного на формализованной власти), лидерство базируется на социальном взаимодействии. Неформальное лидерство с очевидностью раскрывает его спонтанный характер – неосознанно или полуосознаваемо психологические предпочтения членов коллектива способствуют выдвижению лидера. В наилучшем случае руководитель коллектива сочетает формальную и неформальную власть. По отношению к членам коллектива лидер, в отличие от руководителя, не применяет систематические санкции – он оказывает психологическое воздействие (побуждая, воодушевляя); лидерство не может быть регламентированным со стороны общества, оно нестабильно (так как зависит от эмоционального состояния группы); лидер действует непосредственно, в отличие от формального руководителя, руководствуясь при этом не детализированным планом, а собственным видением. К числу отмечаемых большинством исследователей лидерства свойств и качеств его личности относятся: доминантность (способность к влиянию), креативность, развитый интеллект (технический, социальный, эмоциональный и др.), целеустремленность, ответственность, честность, верность взятым на себя обязательствам, независимость в принятии решений, психологическая зрелость, предприимчивость, сила воли, устойчивость нервной системы, психическое здоровье, свобода от разрушительных зависимостей и проч. Существуют множественные типологий лидерства как психологического, культурного, политического, экономического явления. Некоторые из типологий стали «классическими»: 1. типология социального философа М.Вебера (выделял традиционное лидерство, харизматическое, рационально-легальное); 2. психоаналитическая типология (типы лидера-«патриарха», «вожака», «тирана», «организатора», «соблазнителя», «героя», «дурного примера», «кумира», «изгоя», «козла отпущения»); 2. социально-ролевая типология Э. де Боне (лидер «ведущий за собой», «организатор групп», «исполнитель», «дипломат», «генератор идей», «продавец идей», «синтезатор», «разъяснитель», «реактор», «коммуникатор», «исследователь», «следопыт», «хранитель информации»). Кроме различий между лидерами в связи с полем их деятельности (политика, бизнес, религия и др.), важны различия: 1. по содержанию деятельности (вдохновитель, исполнитель, вдохновитель-исполнитель); 2. по стилю руководства (авторитарный, демократический, смешанный); 3. по характеру деятельности (универсальный или ситуативный); 4. по психофизиологическим характеристикам (инструментальный, эмоциональный). Лидер воздействует на последователей всей своей личностью.

Темы практических занятий:
1. Принципы и методы анализа текстов различной природы.
2. Самодиагностика. Личностная эффективность. Личностный, профессиональный рост.
3. Принципы и правила командной работы.
4. Коммуникативная компетентность.
5. Межкультурная коммуникация. Межкультурная компетентность. Кросскультурный менеджмент.
6. Профессиональная, деловая коммуникация.
7. Самоменеджмент. Эффективная самопрезентация.

**5.2. Темы письменных работ**

1. Официальная автобиография.
2. Неофициальная (свободная, беллетризованная) автобиография.
3. Эффективная самопрезентация. Резюме. Портфолио.
4. Профессиональная компетентность. Профессионально важные качества (ПВК). Профессиональный рост.
5. Личностная компетентность. Аутокоммуникация: дневник самонаблюдения и другие практики интроспекции.
6. Диалог: внутриличностный, межличностный, кросс-культурный аспекты.
7. "Быть умным лучше, чем просто удачливым" (Д.Деннет). (Аспекты социального интеллекта: способность к обману, воображение, чувство юмора)
8. "...а не манипуляция ли это?".
9. Эффективная саморегуляция (самопомощь). Самоменеджмент.
10. Модели психотерапевтической помощи (медицинская, религиозная, этнопсихотерапия).
11. Управленческая культура.
12. Организационная культура. Корпоративная культура.
13. Форматы деловой коммуникации: переговоры, собеседование, совещание, деловая переписка и др.
14. Методы и приемы сплочения коллектива.
15. Планирование карьеры.

**5.3. Фонд оценочных средств**

1. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
Команда – это…
а) небольшая группа людей, стремящихся к достижению общей цели
б) небольшая группа людей, постоянно взаимодействующих и координирующих свои усилия
в) небольшая группа людей, объединенных религией
г) то же, что коллектив
д) нет верного ответа
Ответ: д)
2. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
Р. Дафт выделяет следующие роли среди членов команд:
а) специалисты по решению задач
б) специалисты по выходу из ситуации

в) члены команды, играющие роль стороннего наблюдателя
г) члены команды, играющие двойную роль
д) члены команды, осуществляющие социально-экономическую поддержку
Ответ: а), в), г), д)
3. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Активно не участвуют ни в решении задач, ни в создании положительного эмоционального климата:
а) члены команды, осуществляющие социально-эмоциональную поддержку
б) члены команды, играющие роль стороннего наблюдателя
в) специалисты по решению задач
г) аутсайдеры
Ответ: б)
4. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Автором теории черт, согласно которой лидером может быть не любой человек, а только тот, кто обладает определенным набором личностных свойств, является…
а) Р. Стогдил
б) К. Левин
в) Р. Дафт
г) Р.М. Белбин
Ответ: а)
5. (УК-3) (базовый, 1 минута)
В состав базовых признаков реальной команды входит…
а) совместная разделяемая членами группы ответственность за достижение поставленных целей и следование общим ценностям
б) использование определенных общих подходов к работе
в) отсутствие у членов группы взаимодополняющих умений и навыков
г) большое число ее членов
Ответ: а)
6. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
К этапам развития команды, по Б. Такману, относятся…
а) формирование
б) шторм
в) нормирование
г) функционирование
д) переформирование/расставание
Ответ: а), б), в), г), д)
7. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Цели и задачи, стоящие перед командой…
а) могут быть достигнуты отдельными ее членами
б) не могут быть достигнуты отдельными ее членами
в) могут быть достигнуты отдельными ее членами через промежуток времени
Ответ: б)
8. (УК-3) (высокий, 1 минута)
Командная работа может оказаться неприемлемой…
а) в случаях, когда отсутствует лидер
б) в случаях, когда в команде меньше пяти человек
в) в случаях, когда требуется найти быстрое решение
г) в случаях, когда присутствует несколько мыслителей
Ответ: в)
9. (УК-3) (высокий, 1 минута)
Командному духу мешает зародиться…
а) монополизация дискуссии в команде, использование групповых процессов для удовлетворения личных властных амбиций
б) наличие двух и более лидеров
в) заострение внимания на несущественных деталях и недостатках в работе
Ответ: а)
10. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Организация – это…
а) структура, появившаяся в результате мозгового штурма
б) многоуровневая структура с уровнями руководства и подчинения
в) структура, которая возникла в результате объединения людей
г) однородная структура без уровней руководства и подчинения
Ответ: б)
11. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Связь всех уровней управления позволяют обеспечить каналы коммуникации…
а) вертикальные каналы коммуникации
б) горизонтальные каналы коммуникации
в) восходящие организационные коммуникации
г) нисходящие организационные коммуникации

Ответ: а)
12. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Отчеты о работе, докладные записки и т.п. – это…
а) вертикальные каналы коммуникации
б) горизонтальные каналы коммуникации
в) восходящие организационные коммуникации
г) нисходящие организационные коммуникации
Ответ: в)
13. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Поток информации между сотрудниками на одном иерархическом уровне – это…
а) вертикальные каналы коммуникации
б) горизонтальные каналы коммуникации
в) восходящие организационные коммуникации
г) нисходящие организационные коммуникации
Ответ: б)
14. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Поток информации от подчиненных к руководству…
а) вертикальные каналы коммуникации
б) горизонтальные каналы коммуникации
в) восходящие организационные коммуникации
г) нисходящие организационные коммуникации
Ответ: в)
15. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Оценка деятельности подчиненных, инструктаж, новости и т.п. – это…
а) вертикальные каналы коммуникации
б) горизонтальные каналы коммуникации
в) восходящие организационные коммуникации
г) нисходящие организационные коммуникации
Ответ: в)
16. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
Структура организации может сочетать в себе рабочие группы, организованные…
а) по функциональному принципу
б) по направлениям работ
в) в отдельные команды, отвечающие за ответственные и инновационные проекты
г) в отдельные команды, не отвечающие за ответственные и инновационные проекты
Ответ: а), б), в)
17. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Конфликты, в которых интересы одного человека оказываются под угрозой в результате действий другого человека, называются…
а) внутриличностные конфликты
б) межличностные конфликты
в) конфликты между личностью и группой
г) межгрупповые конфликты
Ответ: б)
18. (УК-3) (базовый, 1 минута)
В конфликте восприятие одной из сторон поведения другой стороны как препятствия, угрозы для ее интересов – это…
а) объективная сторона конфликта
б) субъективная сторона конфликта
в) реальная сторона конфликта
Ответ: б)
19. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
Если есть только субъективная составляющая, а объективная отсутствует, то конфликт считается…
а) полным
б) мнимым
в) потенциальным
Ответ: б)
20. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
Если есть объективная составляющая, но нет субъективной, то такой конфликт называют…
а) полным
б) мнимым
в) потенциальным
Ответ: в)
21. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Социум оценивает значимость группы по…
а) действиям лидера группы
б) планам работы группы
в) действиям каждого члена группы
г) результату совместной деятельности

Ответ: г)
22. (УК-3) (высокий, 1 минута)
Процесс психологического влияния одного человека на другого при их совместной жизнедеятельности, которая осуществляется на основе восприятия, подражания, внушения, понимания друг друга называется…
а) руководством
б) лидерством
в) нет верного ответа
Ответ: б)
23. (УК-3) (высокий, 1 минута)
Процесс влияния через способности и умения или другие ресурсы, необходимые людям, называется:
а) формальным лидерством
б) неформальным лидерством
в) руководством
Ответ: б)
24. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
В организации сложнее всего заменить специалиста, который имеет власть…
а) принудительную
б) поощрительную
в) референтную
г) экспертную
Ответ: г)
25. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
От чего зависит наличие власти у подчиненных?
а) от компетентности
б) от стажа работы в организации
в) от служебного положения
г) от структуры организации
д) от финансового положения
Ответ: в)
26. (УК-3) (высокий, 1 минута)
На производительность труда работников компании влияют:
а) заработная плата и условия труда
б) межличностные отношения
в) разделение труда
Ответ: а), б), в)
27. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Стиль руководства отражает:
а) степень, до которой руководитель делегирует полномочия подчиненным
б) используемые руководителем источники власти
в) функцию контроля
Ответ: а)
28. (УК-3) (базовый, 1 минута)
Власть-это:
а) возможность влиять на других
б) специфическое воздействие на подчиненных
в) совокупность способов воздействия на подчиненных
г) любое влияние на людей
Ответ: а)
29. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
Харизма – это…
а) власть примера
б) власть, основанная на вознаграждении
в) власть, основанная на принуждении
г) экспертная власть
Ответ: а)
30. (УК-3) (повышенный, 1 минута)
Командная организация труда обеспечивает:
а) командный дух
б) высокую мотивацию
в) получение синергии
г) повышение производительности труда
Ответ: а), б), в), г)
31. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Социальная коммуникация — это:
а) инженерные пути сообщения
б) сообщения в СМИ
в) процесс передачи и восприятия информации в условиях межличностного и массового общения по разным каналам при помощи различных коммуникативных средств

г) обмен сообщениями по каналам связи
Ответ: в)
32. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Теория коммуникации является метатеорией но отношению:
а) к PR
б) психологии массовой коммуникации
в) имиджелогии
г) ко всему перечисленному
Ответ: г)
33. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Межличностная коммуникация — это коммуникация
а) невербальная
б) аксиальная
в) ретиальная
г) экстралингвистическая
Ответ: б)
34. (УК-4) (повышенный, 1 минута)
Теоретиком символического интеракционизма был:
а) Ч.С. Пирс
б) Дж.Г. Мид
в) Э. Торндайк
г) Э. Берн
Ответ: б)
35. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Модель коммуникационного процесса, разработанная К. Шенноном и У. Уивером, называется:
а) лингвистической
б) математической
в) геометрической
г) линейной
Ответ: г)
36. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Типология знаков, предложенная Ч.С. Пирсом, включает:
а) дорожные, музыкальные, денежные знаки
б) иконические, индексальные, символические знаки
в) естественные и искусственные знаки
г) химические, математические, астрономические знаки
Ответ: б)
37. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Какие из названных средств общения – вербальные?
а) мимика
б) речь
в) взгляд
г) жестикуляция
Ответ: б)
38. (УК-4) (повышенный, 1 минута)
Если в процессе коммуникации собеседник отводит взгляд в сторону – это означает что он:
а) не понимает
б) не хочет общаться
в) формулирует мысль
г) хочет закончить разговор
Ответ: в)
39. (УК-4) (высокий, 1 минута)
К невербальной коммуникации не относятся:
а) фразеологические обороты
б) кинемы
в) архитектура и дизайн интерьера
г) запахи
Ответ: а)
40. (УК-4) (высокий, 1 минута)
Ложные друзья переводчика – это…
а) межъязыковые паронимы
б) внутриязыковые паронимы
в) синонимы
г) лакуны
Ответ: а)
41. (УК-4) (высокий, 1 минута)
14. Отметьте неверное утверждение:
а) Продолжительность пауз в разговоре универсальна для всех культур

б) Размер коммуникативной дистанции зависит от типа культуры
в) К этикетным речевым жанрам относится жанры извинения, приветствия и прощания
г) Прецедентные тексты - это тексты, известные большинству представителей культуры
Ответ: а)
42. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Кинесика - это коммуникация…
а) с помощью взглядов
б) с помощью поз и телодвижений
в) с помощью паравербальных средств
г) с помощью вербальных средств
Ответ: б)
43. (УК-4) (повышенный, 1 минута)
К ярким чертами коммуникативного поведения русских не относится:
а) общительность
б) конфликтность
в) неискренность
г) категоричность
Ответ: в)
44. (УК-4) (повышенный, 1 минута)
По отношению к этикету русская культура является:
а) эгалитарной
б) иерархической
в) индивидуалистической
г) кооперативной
Ответ: б)
45. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Социальный стереотип – это:
а) статус человека в социальной группе
б) представление индивида о своих взаимосвязях со средой
в) искаженный, неточный, устойчивый образ социального объекта или явления (шаблон)
Ответ: в)
46. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Предрассудок – это:
а) устойчивое, ошибочное мнение относительно других людей, фактов, явлений, событий и т.д.
б) сильное, стойкое чувство приверженности к какому-либо объекту
в) острая негативная эмоция, возникающая при угрозе
Ответ: а)
47. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Социальное поведение – это…
а) активность масс людей, не имеющая определенной цели
б) совместные действия людей в социальной группе
в) поведение человека в обществе, рассчитанное на оказание определенного влияния
Ответ: в)
48. (УК-4) (базовый, 1 минута)
24. Маргинальная личность – это …
а) конфликтная личность
б) лидер
в) человек, находящийся между двумя и более социальными мирами, культурами
Ответ: в)
49. (УК-4) (повышенный, 1 минута)
Коммуникативная сторона общения – это…
а) процесс восприятия друг друга
б) обмен информацией между людьми
в) организация взаимодействия между индивидами
Ответ: б)
50. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Когнитивное общение – это:
а) обмен физиологическими и психическими процессами
б) обмен знаниями
в) финансовый обмен
Ответ: б)
51. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Вербальное общение – это общение с помощью…
а) жестов
б) слов, речи
в) объятий, поцелуев
Ответ: б)
52. (УК-4) (базовый, 1 минута)

Невербальное общение – это общение с помощью…
а) конфликта
б) фонетических знаков
в) мимики, жестов, телесных контактов
Ответ: в)
53. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Деловое общение – это…
а) целенаправленное обучение людей чему-либо
б) обычай, установленный порядок, способ поведения во взаимоотношениях
в) прием и передача информации в служебной сфере
Ответ: в)
54. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Авторитарный стиль общения характеризуется …
а) анархичностью, попустительством
б) властностью, директивностью
в) коллективным характером
Ответ: б)
55. (УК-4) (высокий, 1 минута)
К ошибкам слушания относят…
а) поспешные возражения
б) поспешные выводы
в) перебивание
г) непрошенные советы
Ответ: а), б), в), г)
56. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Основу барьера «непонимания» составляет, например. …
а) авторитет
б) иностранный язык
в) внешний вид
Ответ: б)
57. (УК-4) (повышенный, 1 минута)
Оптимальной (адекватной) дистанцией при выступлении оратора перед аудиторией является…
а) межличностная
б) публичная
в) официально-деловая
г) интимная
Ответ: б)
58. (УК-4) (повышенный, 1 минута)
Общение, которое осуществляется через особое расположение людей в пространстве относительно друг друга, называется:
а) инструментальным
б) невербальным
в) вербальным
г) проксемальным
Ответ: г)
59. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Чувство солидарности с группой, осознание себя ее частью, готовность к действиям в пользу группы и общества, называется…
а) коллективизмом
б) плюрализмом
в) конформностью
г) эталонизацией
Ответ: а)
60. (УК-4) (базовый, 1 минута)
Какая из стратегий ведет к конструктивному решению конфликта путем принятия и уважения оппонентами друг друга?
а) сотрудничество
б) уклонение, уход
в) противоборство
г) избегание
Ответ: а)
61. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Основателем теории межкультурной коммуникации считается…
а) С.Г. Тер-Минасова
б) А.П. Садохин
в) Э. Холл
г) Г. Хофстеде
Ответ: в)
62. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
Гипотеза Э. Сепира и Б. Уорфа называется гипотезой…

а) лингвистической относительности
б) лингвистического детерминизма
в) функционализма
г) антропоцентризма
Ответ: а)
63. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Отметьте неверное утверждение:
а) Различия между фоновыми знаниями представителей разных культур могут стать причиной коммуникативных сбоев
б) Общение более эффективно, если коммуниканты знают, что являются представителями разных культур
в) Цель общения не влияет на его результаты
г) Межкультурная трансформация требует осознания культурных различий
Ответ: в)
64. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
К высококонтекстуальным культурам относятся культуры:
а) Италии
б) Германии
в) США
г) России
Ответ: а), г)
65. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
Полихронными называются культуры, в которых…
а) в один отрезок времени производится несколько видов действий
б) в один отрезок времени производится одно действие
в) время рассматривается как линейное
г) время рассматривается как циклическое
Ответ: а)
66. (УК-5) (базовый, 1 минута)
К базовым параметрам социальной идентичности не относится:
а) возраст
б) пол
в) раса
г) характер
Ответ: г)
67. (УК-5) (высокий, 1 минута)
Каким свойством языковой картины мира можно объяснить отсутствие в русском языке эквивалентов таких слов, как self-made man, doer, archiver, privacy?
а) открытостью
б) эмоциональностью
в) неагентивностью
г) фатализмом
Ответ: в)
68. (УК-5) (высокий, 1 минута)
Проявлениями эмоциональности в русском языке являются:
а) экспрессивные синтаксические конструкции
б) наличие уменьшительно-ласкательных суффиксов
в) наличие категории рода у существительных
г) наличие категории лица у личных местоимений
Ответ: а), б)
69. (УК-5) (высокий, 1 минута)
В русском языке некорректным считаются следующие наименования:
а) черные
б) лица кавказской национальности
в) негры
г) жители гор
Ответ: а), б), в), г)
70. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
При столкновении с новой культурой равновесие личности нарушается, вызывая состояние…
а) стресса
б) эмоционального подъема
в) апатии
Ответ: а)
71. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
Культурный шок…
а) представляет собой сильное эмоциональное воздействие
б) имеет кумулятивный характер
в) обычно проходит незаметно
Ответ: а)
72. (УК-5) (повышенный, 1 минута)

Гетеростереотипы – это…
а) упрощенные представления членов одного культурного сообщества о членах другого
б) упрощенные представления о членах собственного культурного сообщества
в) этнические стереотипы
Ответ: а)
73. (УК-5) (высокий, 1 минута)
К приемам, направленным на оптимизацию процесса межкультурной коммуникации, не относится:
а) высокая степень эксплицитности
б) многоканальность
в) смешение кодов
Ответ: в)
74. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
Межкультурная трансформация требует:
а) полного билингвизма
б) вхождения в новую культуру в детском возрасте
в) осознания межкультурных различий и знакомства со способами их преодоления
Ответ: в)
75. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Этноцентризм – это…
а) этнорелятивизм
б) чувство превосходства этнической группы над другими
в) осознание равенства этнических групп
Ответ: б)
76. (УК-5) (повышенный)
Механизм культурного шока описан…
а) Э. Холлом
б) В.Г. Костомаровым
в) К. Обергом
Ответ: в)
77. (УК-5) (повышенный)
Стереотипизация на коммуникативном уровне происходит на основе…
а) выбора лексики
б) манеры произнесения слов и постановки ударения
в) коммуникативных барьеров
Ответ: а)
78. (УК-5) (базовый)
Владение комплексом знаний о родной и другой культурах, умение адекватно использовать эти знания при контактах и взаимодействии с другими людьми называется…
а) межкультурной компетенцией
б) коммуникативной компетенцией
в) языковой компетенцией
Ответ: а)
79. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Принадлежность индивида к какой-либо культуре или культурной группе называется…
а) культурной идентичностью
б) социальной идентичностью
в) национальным характером
Ответ: а)
80. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Высокая степень учета собственных интересов и пренебрежение интересами другой стороны характерно для следующего типа реакции на конфликт:
а) соперничество
б) сотрудничество
в) уклонение
Ответ: а)
81. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Какой из стран присущ высокий индекс "индивидуализма"?
а) Китай
б) Япония
в) США
г) Индия
Ответ: в)
82. (УК-5) (базовый, 1 минута)
В моноактивных культурах время…
а) время линейно, все действия выполняются последовательно
б) время безгранично, нет суеты и выражения "времени не хватает"
в) время циклично
г) время располагает к ситуативному планированию, при этом опоздания на встречи являются нормой

Ответ: а)
83. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Культура, в которой между индивидами постоянно поддерживается определенная психологическая дистанция, а потому информация, которую необходимо донести до ее субъектов, должна носить открытый характер, называется…
а) «культура высокого контекста»
б) «культура низкого контекста»
в) «культура среднего контекста»
г) «высокодистанцированная культура»
Ответ: (б)
84. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Выберите перечень наук, которые лежат в основе кросскультурного менеджмента:
а) антропология, культурология, этнография, теория межкультурного общения, этнопсихология, менеджмент
б) география, история, социология
в) этногеография, психология, культурология
г) экономическая теория, статистика
Ответ: а)
85. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
Выберите страны с высоким индексом "коллективизма":
а) Китай
б ) Япония
в) США
г) Индия
д) Великобритания
е) Германия
Ответ: а), б), г)
86. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Выберите страны с высоким индексом "мужественности" (маскулинности):
а) арабские страны
б) Япония
в) Швеция
г) Дания
д) Германия
е) Финляндия
Ответ: б), д)
87. (УК-5) (базовый, 1 минута)
Какие страны относятся к моноактивным культурам?
а) Швеция
б) США
в) Франция
г) Китай
д) Бразилия
Ответ: а), б)
88. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
К основным барьерам кросскультурного восприятия относятся:
а) этноцентризм
б) культурный шок
в) стереотипное восприятие
г) уровень экономического развития
д) воспитание
Ответ: а), в)
89. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
Какие из перечисленных параметров культуры ввел Г. Хофстеде?
а) восприятие пространства
б) отношение к природе
в) дистанция власти
г) отношение ко времени
д) терпимость к неопределенности
Ответ: в), д)
90. (УК-5) (повышенный, 1 минута)
Выберите утверждения, верно характеризующие французскую коммуникативную и деловую культуру:
а) во Франции не принято называть делового партнера по имени, пока он сам не предложит; по ходу встречи используют обращения «месье» или «мадам»
б) французы щепетильно относятся к своему языку, поэтому оценят, когда к ним обращаются по-французски
в) французам присуща убежденность в их интеллектуальном превосходстве над другими нациями
Ответ: а), б), в)
91. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Психологическое направление, которое считает, что предмет психологии – это поведение как совокупность реакций организма на стимулы внешней среды, – это:

а) психоанализ
б) гуманистическая психология
в) психология сознания
г) бихевиоризм
Ответ: г)
92. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Психологическая система анализа душевной жизни, предложенная З.Фрейдом:
а) гуманистическая психология
б) психоанализ
в) ассоциативная психология
г) когнитивная психология
Ответ: б)
93. (УК-6) (базовый, 1 минута)
К проявлению бессознательного не относится:
а) ошибки, оговорки
б) забывание
в) рефлексия
г) сновидение, мечты
Ответ: в)
94. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Крайние варианты нормы характера называются:
а) психопатиями
б) патологиями
в) акцентуациями
г) неврозами
Ответ: в)
95. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Индивидуально своеобразные свойства психики, определяющие динамику психической деятельности человека, называются:
а) способностями
б) темпераментом
в) чувствами
г) характером
Ответ: б)
96. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Врожденные анатомо-физиологические особенности, составляющие природную основу развития способностей человека, называются:
а) акцентуациями
б) задатками
в) привычками
г) умениями
Ответ: б)
97. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Бихевиористский подход рассматривает человека как результат
а) конфликтов между познавательными силами и реальностью
б) когнитивной интерпретации различных ситуаций
в) постижения им последствий своего поведения
г) взаимодействия между людьми
Ответ: в)
98. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Совокупность взаимосвязанных методов, приемов, средств и процедур выработки и принятия управленческих решений представляет собой … принятия решения.
а) план
б) методику
в) технологию
г) средство
Ответ: в)
99. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Конфликты, при которых человек испытывает угрозу по отношению к одним своим потребностям, интересам, стремлениям в результате актуализации других потребностей, называются…
а) внутриличностные конфликты
б) межличностные конфликты
в) конфликты между личностью и группой
г) межгрупповые конфликты
Ответ: а)
100. (УК-6) (повышенный, 1 минута)
К компонентам личностного ресурса лидерской позиции относятся:
а) мотивационно-интеллектуальный

б) мотивационно-ценностный
в) мотивационно-эмоциональный
г) коммуникативно-поведенческий
д) все ответы верные
Ответ: д)
101. (УК-6) (повышенный, 1 минута)
Мотивационно-ценностный компонент лидерской позиции подразумевает:
а) соотношение высокого уровня притязаний и адекватной самооценки
б) стремление к карьерному росту
в) порядок ценностных ориентаций в структуре личности
г) все ответы верные
Ответ: а)
102. (УК-6) (повышенный, 1 минута)
Важную роль в системе ценностных ориентаций играют:
а) ценность человеческой жизни (своей и другого человека)
б) патриотизм
в) свобода
г) вера
д) профессиональная деятельность
е) семья
ж) все ответы верные
Ответ: ж)
103. (УК-6) (высокий, 1 минута)
Коммуникативная компетентность предполагает:
а) готовность и желание вступать в коммуникацию, стремление к успешному взаимодействию
б) развитые коммуникативные навыки (умение говорить и слушать, использовать невербальные средства (жесты, мимику), адаптироваться к разным собеседникам и ситуациям)
в) знания о правилах общения, социальных нормах, культурных особенностях, а также умение анализировать ситуацию, прогнозировать её развитие и интерпретировать поведение собеседника
г) способность понимать себя и других, способность к саморегуляции
д) способность осознавать и управлять своими эмоциями, а также распознавать и учитывать чувства других людей (эмпатия)
Ответ: а), б), в), г), д)
104. (УК-6) (высокий, 1 минута)
Эмоциональная компетентность включает следующие компоненты:
а) умение поддерживать необходимый уровень оптимизма
б) способность распознавать свои чувства и чувства других людей
в) конкретизировать свои действия, выражать свои чувства
г) способность  испытывать сострадание, быть терпимым, формировать устойчивые эмоциональные связи по типу положительной аттракции (симпатия, дружба, любовь)
д) все ответы верные
Ответ: д)
105. (УК-6) (высокий, 1 минута)
Рациональные решения…
а) имеют непосредственную опору только на прошлый опыт
б) принимаются на основе последовательности нормативных аналитических процедур
в) являются частью критического мышления
г) нет верного ответа
Ответ: б), в)
106. (УК-6) (повышенный, 1 минута)
Личность – это:
а) персона, публичное лицо
б) человек как субъект социальной деятельности
в) социальный статус
Ответ: б)
107. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Социализация личности – это:
а) метод психодиагностики
б) процесс адаптации, становления человека в обществе
в) личностное пространство
Ответ: б)
108. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Социальная установка – это:
а) положение человека в системе межличностных отношений
б) средства, социально-психологического воздействия на человека
в) устойчивое отношение человека или группы к чему-либо или к кому-либо
Ответ: в)
109. (УК-6) (повышенный, 1 минута)

Какое понятие в структуре психики здорового человека является непостоянным, временным:
а) психические свойства
б) психические процессы
в) психические новообразования
г) психические заболевания
Ответ: б)
110. (УК-6) (повышенный, 1 минута)
Тип темперамента, при котором процессы возбуждения и торможения нервной системы – сильные, уравновешенные, но малоподвижные…
а) меланхолический
б) флегматический
в) холерический
г) сангвинический
Ответ: б)
111. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Процесс социального восстановления личности – это…
а) социализация
б) десоциализация
в) асоциализация
г) ресоциализация
Ответ: г)
112. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Какой из ниже перечисленных терминов означает осознание человеком того, как его воспринимают окружающие люди:
а) эмпатия
б) рефлексия
в) идентификация
г) абстракция
Ответ: б)
113. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Лидер – это...
а) устойчивый мотив социального поведения
б) член социальной группы, чей авторитет, власть, полномочия признаются членами группы
в) лицо, на которое официально возложено функции управления коллективом
Ответ: б)
114. (УК-6) (повышенный, 1 минута)
Этап периодизации развития человека как субъекта труда, предложенный Е.А. Климовым, когда работник стал лучшим среди мастеров – это стадия…
а) авторитета
б) адаптанта
в) бакалавра
г) мастера
Ответ: а)
115. (УК-6) (повышенный, 1 минута)
Задача профессионального самоопределения, заключающаяся в помощи, в самопознании называется:
а) эстетической
б) диагностической
в) правовой
г) морально-эмоциональной
Ответ: б)
116. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Структура трудовой деятельности не включает в себя...
а) цель
б) профессию
в) результат
г) действия
Ответ: б)
117. (УК-6) (высокий, 1 минута)
Профессия – это:
а) социальное взаимодействие
б) процесс моделирования систематических отношений окружающего мира на основе безусловных положений
в) деятельность, посредством которой человек участвует в жизни общества, которая служит главным источником материальных средств к существованию и средство личной самореализации
Ответ: в)
118. (УК-6) (высокий, 1 минута)
Профессионализм – это:
а) свойство человека, заключающееся в его способности сознательно управлять своей психикой и поступками
б) внутренняя характеристика личности, обладающей необходимым нормативным набором психических качеств, позволяющих ей осуществлять деятельность на высоком уровне и достигать значительных профессиональных результатов

в) динамический процесс физиологического и психологического плана, управляющий поведением человека, определяющий его направленность, организованность, активность и устойчивость, способность человека деятельно удовлетворять свои потребности
Ответ: б)
119. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Профессиональное становление – это…
а) положение, занимаемое индивидом или социальной группой в обществе или отдельной подсистеме общества
б) статус, который человек приобретает вне зависимости от своего желания
в) процесс развития и саморазвития личности, определение своего места в мире профессий, реализация себя в профессии
Ответ: в)
120. (УК-6) (базовый, 1 минута)
Наставничество – это…
а) приобретение профессионального опыта
б) реализация личности в профессиональном труде
в) передача профессионалом своего опыта
Ответ: в)

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)
Темы письменных (творческих) работ
Тестовые задания

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Клементьев, Дмитрий Сергеевич, Маслова, Алла Гавриловна | Социология личности: учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.2 | Почебут, Людмила Георгиевна, Чикер, Вера Александровна | Организационная социальная психология: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.3 | Коноваленко, Марина Юрьевна, Коноваленко, Валерий Адольфович | Теория коммуникации: учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.4 | Еникеев, Марат Исхакович | Общая и социальная психология: Учебник | Москва: ООО "Юридическое издательство Норма", 2018 |
| Л1.5 | Каменская, Валентина Георгиевна | Психология управления. Социально-психологические основы управленческой деятельности: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.6 | Сидоренков, Андрей Владимирович | Психология малой группы. Методология и теория: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.7 | Павлова, Людмила Григорьевна, Кашаева, Елена Юрьевна | Коммуникативная эффективность делового общения: Монография | Москва: Издательский Центр РИОР, 2021 |
| Л1.8 | Столяренко, Людмила Дмитриевна, Столяренко, Владимир Евгеньевич | Социальная психология: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | ; Сост.: Соболевская Ю.В. | Профессиональная культура личности: учебно-методический комплекс дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 51.03.03 (071800.62) социально-культурная деятельность | Кемерово: КемГИК, 2014 |
| Л2.2 | Скибицкий, Эдуард Григорьевич, Китова, Евгения Тарасовна | Управление конфликтами в профессиональной деятельности: Учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2019 |
| Л2.3 | Звягинцева, О. С. | Командная работа и коммуникации: учебное пособие | Ставрополь: СтГАУ, 2019 |
| Л2.4 | Крысько, Владимир Гаврилович | Социальная психология: учебник для бакалавров | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л2.5 | Крайнова, Ю. Н. | Психология эмоций. Практический курс: учебно-методическое пособие | Москва: МПГУ, 2021 |
| Л2.6 | Гуриева, Светлана Дзахотовна | Психология этнического конфликта: Монография | Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2021 |
| Л2.7 | Чамкин, Анвар Сергеевич | Основы коммуникологии (теория коммуникации): Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 |
| Л2.8 | Акопова, Г. В. | Психология сознания: социально-коммуникативная парадигма: лекция по курсу Методологические основы психологии | Самара: СГСПУ, 2014 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Быкова, А. В., Чернышова, Е. Л., Юркина, Л. В., Сердюковой, О. И. | Психология сознания: методическая разработка по курсу психология : для бакалавриата технического профиля | Самара: СГСПУ, 2015 |
| Л3.2 | Гулевич, Ольга Александровна, Сариева, Ирена Ремаевна | Социальная психология: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л3.3 | Гайда, В. Л., Хитрина, И. Ю. | Управление конфликтами и деловые переговоры: учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ | Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2016 |
| Л3.4 | Соколова, М. М. | Социальная психология коллектива: учебное пособие | Казань: КНИТУ, 2019 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.5 | Марцинковская, Т. Д., Дубовская, Е. М., Белинская, Е. П., Голубева, Н. А. | Социализация в мультикультурном пространстве: методическое пособие | Москва: МПГУ, 2016 |
| Л3.6 | Самсоненко, Л. С. | Психология влияния и манипуляций: учебное пособие | Оренбург: ОГПУ, 2022 |
| Л3.7 | | Социология коммуникации: практикум. направление подготовки 39.03.01 социология. профиль социальная структура, социальные институты и изменения. бакалавриат | Ставрополь: СКФУ, 2017 |

| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | |
|---|---|
| Э1 | Психология. Социальные коммуникации |
| Э2 | Образовательная платформа Юрайт |
| Э3 | Электронно-библиотечная система «Лань» |
| Э4 | Национальная электронная библиотека |
| Э5 | Научная электронная библиотека |
| Э6 | Международный журнал MIC : Медиа. Информация. Коммуникация |
| Э7 | Коммуникология : международный научный журнал |

| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security |
| 6.3.1.2 | Google Chrome |
| 6.3.1.3 | Foxit Reader |
| 6.3.1.4 | Zoom |
| 6.3.1.5 | OpenOffice |
| 6.3.1.6 | Microsoft Office стандартный 2013 |

| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | 1. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» URL: http://www.studentlibrary.ru/ |
| 6.3.2.2 | 2. Национальная электронная библиотека URL: https://rusneb.ru/ |
| 6.3.2.3 | 3. Образовательная платформа Юрайт URL: https://www.biblio-online.ru/ |
| 6.3.2.4 | 4. Университетская электронная система РОССИЯ (УИС Россия) URL: https://uisrussia.msu.ru/ |
| 6.3.2.5 | 5. Электронно-библиотечная система «Лань» URL: https://e.lanbook.com/ |
| 6.3.2.6 | 6. Электронно-библиотечная система BOOK.RU URL: https://www.book.ru/ |
| 6.3.2.7 | 7. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM URL: https://znanium.com/ |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 305/1 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Проектор<br>Монитор<br>Колонки<br>Камера | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |
| 429/1 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Экран для проектора<br>Телевизор<br>Музыкальная система<br>Видеомагнитофон | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |
| 209/1 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Камера<br>Колонки<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 211/1 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Камера<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |

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

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

1. Барышников Н.В. Основы профессиональной межкультурной коммуникации: Учебник / Н.В. Барышников. - М.: Вузовский учебник, 2014. - 368 с. ЭБС Знаниум http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?13903
2. Беликов В.И. Социолингвистика: Учебник для вузов / В.И. Беликов, Л.П. Крысин. - М.: Юрайт, 2020. - 337 с. - ЭБС Юрайт https://urait.ru/viewer/sociolingvistika-450794
3. Бороздина Г.В. Психология делового общения : учебник / Г.В. Бороздина. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 295 с. – ЭБС Знаниум.
4. Волкогонова О.Д. Управленческая психология : учебник / О.Д. Волкогонова, А.Т. Зуб. – М.: Форум, ИНФРА-М, 2015. – 352 с. – ЭБС Знаниум.
5. Гавра Г.П. Основы теории коммуникации: Учебник / Г.П. Гавра. - М.: Юрайт, 2019. - 231 с. ЭБС Юрайт http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?107542
6. Захарова Л.Н. Психология управления: учеб. пособие / Л.Н. Захарова. – М.: Логос, 2014. – 376 с. – ЭБС Знаниум.
7. Кашин Д.О. Основы конфликтологии : учебное пособие / Д.О. Кашин. – Томск: Изд-во Томского государственного архит.-строит. ун-та, 2018. – 91 с. – Публикация ТГАСУ. http://virtua.tsuab.ru:8000/pdftmp/D5688F185268E8755EAC0DFA33560011/Study_2018_Kashin-DO-1.pdf
8. Кокаревич М.Н. Проблемы межкультурного взаимодействия : учебное пособие / М.Н. Кокаревич, Т.А. Шаповалова. – Томск: Изд-во Томского архит.-строит. ун-та, 2017. – 80 с. – Публикация ТГАСУ. http://virtua.tsuab.ru:8000/pdftmp/D5688F185268E8755 EAC0DFA33560011/Study_2017_Kokarevich-MN-1.pdf
9. Коноваленко М.Ю. Теория коммуникации: Учебник для вузов / М.Ю. Коноваленко, В.А. Коноваленко. – М.: Юрайт, 2020. – 415 с. ЭБС Юрайт http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?114517

10. Крысько В.Г. Психология межнациональных отношений : курс лекций / В.Г. Крысько. – М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2017. – 228 с. – ЭБС Знаниум.
11. Леонова А.Б. Организационная психология : учебник / А.Б. Леонова, Т.Ю. Базаров, М.М. Абдуллаева [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 429 с. – ЭБС Знаниум.
12. Ратников В.П. Деловые коммуникации: Учебник для бакалавров / В.П. Ратников. - М.: Юрайт, 2019. - 527 с. ЭБС Юрайт http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?109202
13. Соснин В.А. Социальная психология: Учебник / В.А. Соснин. - М.: Форум, 2021. - 335 с. ЭБС Знаниум http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?160695
14. Таратухина Ю.В. Теория межкультурной коммуникации: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю.В. Таратухина, С.Н. Безус. - М.: Юрайт, 2019. - 265 с. ЭБС Юрайт https://urait.ru/viewer/teoriya-mezhkulturnoy-kommunikacii-436471#page/138
15. Шаповалова-Гупал Т.А. Аспекты личной культуры : учебное пособие / Т.А. Шаповалова-Гупал. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2023. – 212 с.
16. Шаповалова-Гупал Т.А. Факторы формирования и развития русской культуры : учебное пособие / Т.А. Шаповалова-Гупал. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2024. – 160 с.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

# Психология. Социальные коммуникации

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.ф.н., доцент, Шаповалова-Гупал Т.А.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов на основе знания основного содержания психологической науки и теории коммуникации такого уровня культуры мышления и культуры общения, которые необходимы для успешной реализации в профессии, межличностных и общественных отношениях |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Предварительную подготовку обучающегося составляет освоение гуманитарных дисциплин в рамках образовательных программ бакалавриата: культурологии, психологии (или психологии профессиональной деятельности, конфликтологии), социологии, философии |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Организация и управление производственной деятельностью |
| 2.2.2 | Управление проектами |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **УК-3.1: Разработка целей команды в соответствии с целями проекта** |
| **Знать:** |
| принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели |
| **Уметь:** |
| разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта |
| **Владеть:** |
| навыками выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели |

| **УК-3.2: Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников** |
|---|
| **Знать:** |
| основы лидерства и командообразования, особенности различных стилей лидерства, процессы внутренней динамики команды |
| **Уметь:** |
| формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников |
| **Владеть:** |
| технологиями и методами кооперации в командной работе, навыками организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели |

| **УК-3.3: Разработка и корректировка плана работы команды** |
|---|
| **Знать:** |
| основы организации и корректировки работы команды с учетом коллегиальных решений |
| **Уметь:** |
| планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; анализировать стили лидерства, групповую динамику, работу команды, организовывать работу команды, руководить работой команды, управлять процессами групповой динамики |
| **Владеть:** |
| навыками развития лидерских качеств и использования их в управлении командой; способами управления командной работой в решении поставленных задач |

| **УК-3.4: Выбор правил командной работы как основы межличностного взаимодействия** |
|---|
| **Знать:** |
| общие формы организации деятельности коллектива; психологию межличностных отношений в разновозрастных, поликультурных группах |
| **Уметь:** |
| создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду |
| **Владеть:** |
| навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон |

| **УК-3.5: Выбор способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды** |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды |
| **Уметь:** |
| распознавать личностные особенности других людей, рационально задействовать способности участников проекта на стадиях планирования и реализации |
| **Владеть:** |
| способами мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды |

| **УК-3.6: Выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией** |
|---|
| **Знать:** |
| осознавать связь между индивидуальной эффективностью каждого участника команды и успехом проекта; знать теоретические основы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде, сущность и виды конфликтов, стратегии поведения в конфликтной ситуации |
| **Уметь:** |
| применять методы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде; применять методы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде; в управленческих решениях всегда исходить из осознания связи между индивидуальной эффективностью каждого участника команды и успехом проекта |
| **Владеть:** |
| навыками выбора стилей управления работой команды в соответствии с ситуацией |

| **УК-3.7: Презентация результатов собственной и командной деятельности** |
|---|
| **Знать:** |
| результаты собственной и командной деятельности; инструменты успешной самопрезентации и презентации результатов групповой работы |
| **Уметь:** |
| презентовать результаты собственной и командной деятельности |
| **Владеть:** |
| правилами и техническими средствами эффективной презентации |

| **УК-3.8: Оценка эффективности работы команды** |
|---|
| **Знать:** |
| основные способы/методики оценки эффективности работы команды |
| **Уметь:** |
| оценивать эффективность работы команды |
| **Владеть:** |
| методиками оценки эффективности команды и способами ее повышения |

| **УК-3.9: Выбор стратегии формирования команды и контроль её реализации** |
|---|
| **Знать:** |
| стратегии формирования команды и способы контроля её реализации; командные роли |
| **Уметь:** |
| выбирать стратегии формирования команды и способы контроля её реализации |
| **Владеть:** |
| компетенциями в сфере тимбилдинга |

| **УК-3.10: Контроль реализации стратегического плана команды** |
|---|
| **Знать:** |
| систему контроля реализации стратегического плана команды |
| **Уметь:** |
| осуществлять текущий контроль деятельности коллектива |
| **Владеть:** |
| навыками контроля реализации стратегического плана команды |

| **УК-4.4: Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия** |
|---|
| **Знать:** |

| |
|---|
| современные средства информационно-коммуникационных технологий, лексику и техники манипуляции, рациональные и иррациональные (манипулятивные) средства оказания влияния;<br>порядок психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия |
| **Уметь:** |
| распознавать манипуляцию и противостоять ей |
| **Владеть:** |
| навыками психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия |

| **УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки** |
|---|
| **Знать:** |
| специфику делового общения; правила устной и письменной деловой коммуникации |
| **Уметь:** |
| составлять деловые бумаги, в том числе оформлять CurriculumVitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу; вести портфолио; составлять тексты устных выступлений/письменных докладов по профессиональной тематике; вести деловую переписку |
| **Владеть:** |
| стилистикой профессиональной (устной и письменной), общественно-политической коммуникации; практическими навыками использования современных коммуникативных технологий |

| **УК-5.1: Определение целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций** |
|---|
| **Знать:** |
| основные различия в западной и восточных ценностных системах, их значимость и влияние на стиль деятельности и коммуникации; специфику деловой/профессиональной коммуникации в традиционных и инновационно-ориентированных культурах (в частности, пространственно-временное поведение, использование такесических и иных средств коммуникации, влияние сложившихся норм потребления и распределения экономических ресурсов и др.) |
| **Уметь:** |
| определять цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем;<br>выявлять возможные проблемные ситуации, возникающие в поликультурном коллективе |
| **Владеть:** |
| методами (методиками, приемами) профилактики межэтнических конфликтов; лексикой и стилистикой профессиональной (устной и письменной), общественно-политической коммуникации на уровне, достаточном для работы в многонациональном коллективе и для управления им |

| **УК-5.2: Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду** |
|---|
| **Знать:** |
| основные различия в западной и восточных ценностных системах, осознает их значимость и влияние на стиль деятельности и коммуникации |
| **Уметь:** |
| знает национальные особенности делового общения и умеет применять это знание при постановке профессиональных задач, выборе стратегических решений, в практике ведения деловых переговоров и при управлении интернациональными коллективами |
| **Владеть:** |
| навыками интеграции работников с различной культурной идентичностью на основе грамотного формирования корпоративной культуры с широким вовлечением трудового коллектива |

| **УК-5.3: Выбор способа преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает существующие психологические и социокультурные барьеры и применяет способы их преодоления при профессиональных взаимодействиях |
| **Уметь:** |
| преодолевать коммуникативные барьеры при профессиональных взаимодействиях |
| **Владеть:** |
| навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач |

| УК-5.4: Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации |
|---|
| **Знать:** |
| различные исторические типы культур; механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов |
| **Уметь:** |
| адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе; толерантно взаимодействовать с представителями различных культур |
| **Владеть:** |
| навыками формирования психологически безопасной среды в профессиональной деятельности; навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур |

| УК-5.5: Выбор способа поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму |
|---|
| **Знать:** |
| основное содержание нормативных правовых актов в сфере межнациональных отношений, защиты прав национальных меньшинств и коренных малочисленных народов РФ |
| **Уметь:** |
| локализовывать и нейтрализовывать причины конфликтных ситуаций, в том числе, связанные с социокультурными различиями участников |
| **Владеть:** |
| навыками выбора способа поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму |

| УК-6.1: Определение уровня самооценки и уровня притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности |
|---|
| **Знать:** |
| эффективные формы (форматы) аутокоммуникации, методы (методики, приемы, специальные технические средства) самонаблюдения, самоанализа, самоотчета |
| **Уметь:** |
| различать реалистичные и нереалистичные ожидания, формулировать жизненные цели; адекватно оценивать собственные ресурсы (ресурсы здоровья и времени, образовательные и профессиональные знания и навыки, коммуникативные способности и др.) |
| **Владеть:** |
| методами самодиагностики уровня самооценки и уровня притязаний; приемами интеллектуального и эмоционального самоконтроля; навыками планирования личностного и профессионального развития; диагностики и профилактики эмоционального и профессионального выгорания |

| УК-6.2: Определение приоритетов собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста |
|---|
| **Знать:** |
| психологические законы личностной динамики; компоненты и критерии объективной оценки личностного и профессионального развития; требования конкретной профессии к ПВК (профессионально важным качествам) |
| **Уметь:** |
| определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста |
| **Владеть:** |
| навыками планирования карьеры |

| УК-6.3: Выбор технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста |
|---|
| **Знать:** |
| технологии целеполагания (SMART, MBO, OKR, KPI, HARD, BSC, BSQ и/или др.); требования и принципы целеполагания; виды и методы планирования |
| **Уметь:** |
| грамотно планировать содержание этапов личностного развития и профессионального роста |
| **Владеть:** |
| навыками выявления стимулов для саморазвития |

| УК-6.4: Оценка собственных (личностных, ситуативных, временных) ресурсов, выбор способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| методики оценки собственного ресурсного состояния (тестирования личностных качеств, профессиональных навыков и умений, оценки актуального психологического состояния); знать критерии оценки личностной и профессиональной эффективности |
| **Уметь:** |
| выбирать технологии целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста |
| **Владеть:** |
| навыками критического анализа и оценки степени реалистичности собственных притязаний; методами и методиками психологического тестирования (личностные/проективные тесты, интеллектуальные, тесты способностей, социально-психологические) и тестирования достижений |

| **УК-6.5: Оценка требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста** |
|---|
| **Знать:** |
| основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной и других видов деятельности и требований рынка труда; |
| **Уметь:** |
| оценивать требования рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста |
| **Владеть:** |
| навыками критического анализа и оценки степени реалистичности собственных притязаний; методиками разработки и корректировки плана профессионального роста |

| **УК-6.6: Оценка собственного ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния** |
|---|
| **Знать:** |
| аспекты личностных ресурсов и методики оценки собственного ресурсного состояния, средства коррекции ресурсного состояния |
| **Уметь:** |
| расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе адекватной (реалистической) самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач в соответствии с изменениями ресурсного состояния и требований социального окружения |
| **Владеть:** |
| способностью к организации своей жизни в соответствии с социально-значимыми представлениями о здоровом образе жизни; технологиями самоменеджмента |

| **УК-6.7: Оценка индивидуального личностного потенциала, выбор техник самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности** |
|---|
| **Знать:** |
| методики оценки индивидуального личностного потенциала, техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности |
| **Уметь:** |
| находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития; оценивать индивидуальный личностный потенциал, выбирать техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности |
| **Владеть:** |
| технологиями эффективного тайм-менеджмента; методиками и приемами психической саморегуляции; приемами оценки личностного потенциала, навыками, мотивацией и волей к его реализации |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели | |
| основы лидерства и командообразования, особенности различных стилей лидерства, процессы внутренней динамики команды | |
| основы организации и корректировки работы команды с учетом коллегиальных решений | |
| общие формы организации деятельности коллектива; психологию межличностных отношений в разновозрастных, поликультурных группах | |
| способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды | |
| осознавать связь между индивидуальной эффективностью каждого участника команды и успехом проекта; знать теоретические основы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде, сущность и виды конфликтов, стратегии поведения в конфликтной ситуации | |

| | |
|---|---|
| результаты собственной и командной деятельности; инструменты успешной самопрезентации и презентации результатов групповой работы | |
| основные способы/методики оценки эффективности работы команды | |
| стратегии формирования команды и способы контроля её реализации; командные роли | |
| систему контроля реализации стратегического плана команды | |
| современные средства информационно-коммуникационных технологий, лексику и техники манипуляции, рациональные и иррациональные (манипулятивные) средства оказания влияния;<br>порядок психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия | |
| специфику делового общения; правила устной и письменной деловой коммуникации | |
| основные различия в западной и восточных ценностных системах, их значимость и влияние на стиль деятельности и коммуникации; специфику деловой/профессиональной коммуникации в традиционных и инновационно-ориентированных культурах (в частности, пространственно-временное поведение, использование такесических и иных средств коммуникации, влияние сложившихся норм потребления и распределения экономических ресурсов и др.) | |
| основные различия в западной и восточных ценностных системах, осознает их значимость и влияние на стиль деятельности и коммуникации | |
| Знает существующие психологические и социокультурные барьеры и применяет способы их преодоления при профессиональных взаимодействиях | |
| различные исторические типы культур; механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов | |
| основное содержание нормативных правовых актов в сфере межнациональных отношений, защиты прав национальных меньшинств и коренных малочисленных народов РФ | |
| эффективные формы (форматы) аутокоммуникации, методы (методики, приемы, специальные технические средства) самонаблюдения, самоанализа, самоотчета | |
| психологические законы личностной динамики; компоненты и критерии объективной оценки личностного и профессионального развития; требования конкретной профессии к ПВК (профессионально важным качествам) | |
| технологии целеполагания (SMART, MBO, OKR, KPI, HARD, BSC, BSQ и/или др.); требования и принципы целеполагания; виды и методы планирования | |
| методики оценки собственного ресурсного состояния (тестирования личностных качеств, профессиональных навыков и умений, оценки актуального психологического состояния); знать критерии оценки личностной и профессиональной эффективности | |
| основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной и других видов деятельности и требований рынка труда; | |
| аспекты личностных ресурсов и методики оценки собственного ресурсного состояния, средства коррекции ресурсного состояния | |
| методики оценки индивидуального личностного потенциала, техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта | |
| формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников | |
| планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; анализировать стили лидерства, групповую динамику, работу команды, организовывать работу команды, руководить работой команды, управлять процессами групповой динамики | |
| создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду | |
| распознавать личностные особенности других людей, рационально задействовать способности участников проекта на стадиях планирования и реализации | |
| применять методы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде; применять методы разрешения конфликтов и противоречий при работе в команде; в управленческих решениях всегда исходить из осознания связи между индивидуальной эффективностью каждого участника команды и успехом проекта | |
| презентовать результаты собственной и командной деятельности | |
| оценивать эффективность работы команды | |
| выбирать стратегии формирования команды и способы контроля её реализации | |
| осуществлять текущий контроль деятельности коллектива | |
| распознавать манипуляцию и противостоять ей | |
| составлять деловые бумаги, в том числе оформлять CurriculumVitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу; вести портфолио; составлять тексты устных выступлений/письменных докладов по профессиональной тематике; вести деловую переписку | |
| определять цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем;<br>выявлять возможные проблемные ситуации, возникающие в поликультурном коллективе | |
| знает национальные особенности делового общения и умеет применять это знание при постановке профессиональных задач, выборе стратегических решений, в практике ведения деловых переговоров и при управлении интернациональными коллективами | |
| преодолевать коммуникативные барьеры при профессиональных взаимодействиях | |

| |
|---|
| адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе; толерантно взаимодействовать с представителями различных культур |
| локализовывать и нейтрализовывать причины конфликтных ситуаций, в том числе, связанные с социокультурными различиями участников |
| различать реалистичные и нереалистичные ожидания, формулировать жизненные цели; адекватно оценивать собственные ресурсы (ресурсы здоровья и времени, образовательные и профессиональные знания и навыки, коммуникативные способности и др.) |
| определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста |
| грамотно планировать содержание этапов личностного развития и профессионального роста |
| выбирать технологии целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста |
| оценивать требования рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста |
| расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе адекватной (реалистической) самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач в соответствии с изменениями ресурсного состояния и требований социального окружения |
| находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития; оценивать индивидуальный личностный потенциал, выбирать техники самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности |
| **3.3 Владеть:** |
| навыками выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели |
| технологиями и методами кооперации в командной работе, навыками организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели |
| навыками развития лидерских качеств и использования их в управлении командой; способами управления командной работой в решении поставленных задач |
| навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон |
| способами мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды |
| навыками выбора стилей управления работой команды в соответствии с ситуацией |
| правилами и техническими средствами эффективной презентации |
| методиками оценки эффективности команды и способами ее повышения |
| компетенциями в сфере тимбилдинга |
| навыками контроля реализации стратегического плана команды |
| навыками психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия |
| стилистикой профессиональной (устной и письменной), общественно-политической коммуникации; практическими навыками использования современных коммуникативных технологий |
| методами (методиками, приемами) профилактики межэтнических конфликтов; лексикой и стилистикой профессиональной (устной и письменной), общественно-политической коммуникации на уровне, достаточном для работы в многонациональном коллективе и для управления им |
| навыками интеграции работников с различной культурной идентичностью на основе грамотного формирования корпоративной культуры с широким вовлечением трудового коллектива |
| навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач |
| навыками формирования психологически безопасной среды в профессиональной деятельности; навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур |
| навыками выбора способа поведения в поликультурном коллективе с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму |
| методами самодиагностики уровня самооценки и уровня притязаний; приемами интеллектуального и эмоционального самоконтроля; навыками планирования личностного и профессионального развития; диагностики и профилактики эмоционального и профессионального выгорания |
| навыками планирования карьеры |
| навыками выявления стимулов для саморазвития |
| навыками критического анализа и оценки степени реалистичности собственных притязаний; методами и методиками психологического тестирования (личностные/проективные тесты, интеллектуальные, тесты способностей, социально-психологические) и тестирования достижений |
| навыками критического анализа и оценки степени реалистичности собственных притязаний; методиками разработки и корректировки плана профессионального роста |
| способностью к организации своей жизни в соответствии с социально-значимыми представлениями о здоровом образе жизни; технологиями самоменеджмента |
| технологиями эффективного тайм-менеджмента; методиками и приемами психической саморегуляции; приемами оценки личностного потенциала, навыками, мотивацией и волей к его реализации |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Химия нефти и газа

## рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

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

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

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

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Цель 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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | 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 (модули) 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-1.1: Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий** |
|---|
| **Знать:** |
| Иметь представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике. |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| Навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий |

| **ОПК-1.2: Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства** |
|---|
| **Знать:** |
| Имеет представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике. |
| **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-1.3: Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций** |
|---|
| **Знать:** |
| Причины снижения качества технологических процессов |
| **Уметь:** |
| Анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций |
| **Владеть:** |
| - |

**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. |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-ции** | **Литература** | **Инте ракт.** | **Примечание** |
| | Раздел 1. Раздел 1 | | | | | | |
| 1.1 | Происхождение нефти и ее компонентов. Превращение нефтей в природе. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | Опрос |
| 1.2 | Происхождение нефти и ее компонентов. Превращение нефтей в природе. /Ср/ | 1 | 15 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.3 | Технологическая классификация нефтей. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | Подготовка к практическому занятию |
| 1.4 | Технологическая классификация нефтей. /Пр/ | 1 | 12 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | Темы для рефератов |
| 1.5 | Углеводороды нефти и продуктов ее переработки /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | Подготовка к практическому занятию |
| 1.6 | Углеводороды нефти и продуктов ее переработки /Пр/ | 1 | 12 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.7 | Углеводороды нефти и продуктов ее переработки /Ср/ | 1 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.8 | Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти. /Лек/ | 1 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | Подготовка к практическому занятию |
| 1.9 | Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти. /Ср/ | 1 | 6 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.10 | Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.11 | Физико-химические методы анализа нефти и газа. /Лек/ | 1 | 6 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.12 | Современные технологии и методы очистки, модифицирования и обогащения нефтей. /Лек/ | 1 | 6 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | Тест Подготовка к практическому занятию |
| 1.13 | Физико-химические методы анализа нефти и газа. /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.14 | Физико-химические методы анализа нефти и газа. /Ср/ | 1 | 16 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.15 | Современные технологии и методы очистки, модифицирования и обогащения нефтей. /Пр/ | 1 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.16 | Технологическая классификация нефтей. /Ср/ | 1 | 14 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.17 | Современные технологии и методы очистки, модифицирования и обогащения нефтей. /Ср/ | 1 | 11 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.18 | Перспективы развития химии и химической технологии нефти и газа. /Лек/ | 1 | 10 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | опрос, подготовка к практическому занятию |
| 1.19 | Перспективы развития химии и химической технологии нефти и газа. /Ср/ | 1 | 10 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.20 | Подготовка к зачету /Ср/ | 1 | 6 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.6 Л1.4 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.1 Л3.2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Каковы основные гипотезы происхождения нефти?
2. Что такое органическое вещество-сапропель и какова его роль в нефтеобразовании?
3. Какие факторы влияют на процесс преобразования органического вещества в нефть?
4. Опишите стадии катагенеза органического вещества.
5. Какие компоненты входят в состав нефти?
6. Что такое битумоиды и как они связаны с нефтью?
7. Как происходит миграция нефти в земной коре?
8. Какие изменения происходят с нефтью при её природном превращении (гипергенез)?
9. По каким основным признакам классифицируют нефти?
10. Что такое содержание серы в нефти и как оно влияет на классификацию?
11. Какие классы нефтей выделяют по плотности?
12. Что такое фракционный состав нефти?
13. Как классифицируют нефти по выходу светлых фракций?
14. Что такое бензиновая, керосиновая, дизельная фракции?
15. Какие нефти относятся к парафиновым, нафтеновым, ароматическим?
16. Что такое потенциальное содержание нефтепродуктов?
17. Какие классы углеводородов преобладают в нефти?
18. Охарактеризуйте алканы (парафины) нефти.
19. Что такое циклоалканы (нафтены) и их особенности?
20. Опишите ароматические углеводороды нефти.
21. Какие продукты получают при первичной перегонке нефти?
22. Какие продукты получают при вторичных процессах (крекинг, риформинг)?
23. Что такое бензин, керосин, дизельное топливо, мазут?
24. Какие непредельные углеводороды образуются при переработке нефти?
25. Что такое нефтяные масла и как их получают?

Краткие ответы на вопросы

1. Гипотезы происхождения нефти: органическая (осадочно-миграционная) - из остатков древних организмов; неорганическая (абиогенная) - синтез углеводородов из неорганических веществ в глубинах Земли. Наиболее признана органическая гипотеза.
2. Сапропель – органогенный ил, накапливающийся на дне водоёмов из остатков планктона и водорослей. При захоронении и преобразовании даёт начало нефтематеринским породам.
3. Факторы преобразования: температура, давление, время, наличие катализаторов (глинистые минералы), микроорганизмы. Повышение температуры и давления ускоряет катагенез.
4. Стадии катагенеза: диагенез (раннее уплотнение), протокатагенез (образование микрокерогена), мезокатагенез (главная фаза нефтеобразования – образование жидкой нефти), апокатагенез (газообразование и деструкция нефти).
5. Компоненты нефти: углеводороды (алканы, циклоалканы, арены), гетероатомные соединения (серосодержащие, азотистые, кислородсодержащие), смолы, асфальтены, минеральные примеси, металлы.
6. Битумоиды – органические вещества, извлекаемые из пород органическими растворителями; по составу близки к нефти и считаются промежуточным продуктом нефтеобразования.
7. Миграция нефти – перемещение в пластах-коллекторах под действием гравитационных, капиллярных и гидродинамических сил от материнских пород к ловушкам.
8. Природные превращения: окисление, испарение лёгких фракций, бактериальное разложение, изменение состава под действием температуры (термолиз), что приводит к увеличению плотности, содержания серы и смол.
9. Признаки классификации нефтей: по плотности, содержанию серы, фракционному составу, содержанию парафина, по групповому углеводородному составу.
10. Сера в нефти: классифицируют на малосернистые (до 0,5%), сернистые (0,5–2%), высокосернистые (>2%). Влияет на коррозию, качество продуктов, требует очистки.
11. Классы по плотности: лёгкие (до 0,870 г/см³), средние (0,870–0,920), тяжёлые (0,920–1,000), битуминозные (>1,000).
12. Фракционный состав – распределение компонентов по температурам кипения (выход бензиновой, керосиновой, дизельной фракций и остатка).
13. По выходу светлых фракций: нефти с высоким содержанием (бензиновых и дизельных) и с низким.
14. Фракции: бензиновая (н.к.–180 °C), керосиновая (180–230 °C), дизельная (230–350 °C), мазут (>350 °C).
15. Типы нефтей по углеводородному составу: парафиновая (преобладают алканы), нафтеновая (циклоалканы), ароматическая (арены), смешанная.
16. Потенциальное содержание – максимально возможный выход продуктов при полной переработке, определяется по кривым ИТК.
17. Классы углеводородов: алканы (парафины), циклоалканы (нафтены), арены (ароматические), реже алкены (в нефти их мало).
18. Алканы – насыщенные углеводороды нормального и разветвлённого строения (C1–C40). Придают нефти

парафинистость, определяют вязкость и температуру застывания.
19. Циклоалканы – насыщенные циклы (циклопентан, циклогексан). Характерны для нефтей, повышают плотность и ароматизацию при риформинге.
20. Ароматические углеводороды – бензол, толуол, ксилолы и их производные. Придают нефти растворяющую способность, влияют на октановое число.
21. Продукты первичной перегонки: газы, бензин, керосин, дизельное топливо, мазут, гудрон (при вакуумной перегонке).
22. Вторичные процессы: термический и каталитический крекинг (получение бензина, газа), риформинг (ароматика, высокооктановый бензин), гидроочистка, алкилирование, изомеризация.
23. Бензин – топливо для ДВС (смесь C5–C12). Керосин – реактивное и осветительное топливо (C10–C16). Дизельное топливо – для дизелей (C12–C20). Мазут – котельное топливо, сырьё для вакуумной перегонки.
24. Непредельные углеводороды (алкены, диены) образуются при крекинге, пиролизе; в товарных нефтепродуктах их содержание ограничено из-за неустойчивости.
25. Нефтяные масла – продукты вакуумной перегонки мазута, затем подвергаются селективной очистке, депарафинизации, гидроочистке. Подразделяются на моторные, индустриальные, трансмиссионные.

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 гетероатомы присутствуют в нефти?
2. Охарактеризуйте сернистые соединения нефти (меркаптаны, сульфиды, тиофены).
3. Какие азотистые соединения содержатся в нефти?
4. Какие кислородсодержащие соединения есть в нефти (кислоты, фенолы)?
5. Что такое смолы и асфальтены в нефти?
6. Какие металлы (ванадий, никель) содержатся в нефти и как они влияют?
7. Как влияют гетероатомные соединения на свойства нефти и продуктов?
8. Какие минеральные примеси встречаются в нефти?
9. Какие методы используются для определения фракционного состава нефти?
10. Что такое метод перегонки по ГОСТ (разгонка)?
11. Как определяется плотность и молекулярная масса нефти?
12. Какие хроматографические методы применяют для анализа нефти?
13. Что такое газожидкостная хроматография и её применение?
14. Как определяют содержание серы в нефти?
15. Какие спектральные методы используют (ИК, УФ, ЯМР)?
16. Как определяют содержание ароматических углеводородов?
17. Что такое метод определения вязкости нефти и нефтепродуктов?
18. Какие методы очистки нефти от серы существуют (гидроочистка)?
19. Что такое деасфальтизация и депарафинизация?
20. Какие каталитические процессы применяются для облагораживания нефтепродуктов?
21. Что такое риформинг и изомеризация в переработке нефти?
22. Какие процессы используются для получения масел?
23. Что такое гидрокрекинг и его преимущества?
24. Какие адсорбционные методы очистки применяются?
25. Каковы основные направления развития химии и технологии нефти и газа?

Краткие ответы на вопросы к зачёту
1. Гетероатомы: сера (S), азот (N), кислород (O). Они входят в состав сложных органических соединений.
2. Сернистые соединения: меркаптаны (R–SH), сульфиды (R–S–R'), дисульфиды, тиофены (стабильные). Меркаптаны коррозионно-активны, тиофены трудно удаляются.
3. Азотистые соединения: пиридины, хинолины, порфирины (связаны с металлами). Придают нефти основность, снижают стабильность.
4. Кислородсодержащие: нафтеновые кислоты, фенолы, смолистые вещества. Кислоты вызывают коррозию, фенолы – токсичны.
5. Смолы и асфальтены – высокомолекулярные полициклические соединения с гетероатомами. Увеличивают вязкость, способствуют образованию кокса.
6. Металлы (V, Ni, Fe, Cu) содержатся в виде порфириновых комплексов. Ванадий и никель отравляют катализаторы, ухудшают качество продуктов.
7. Влияние гетероатомов: ухудшают стабильность, вызывают коррозию, снижают октановое число, требуют очистки, повышают плотность и вязкость.
8. Минеральные примеси: вода, соли (хлориды, сульфаты), песок, глина. Соли вызывают коррозию, вода образует эмульсии.
9. Методы фракционного состава: разгонка по ГОСТ (ИТК) и ASTM D86 (стандартная перегонка), хроматографическое моделирование дистилляции.
10. Перегонка по ГОСТ – метод постепенного испарения и конденсации паров, определение объёмных выходов фракций при заданных температурах.
11. Плотность – ареометрический или пикнометрический метод; молекулярная масса – криоскопия, осмометрия, расчёт по фракционному составу.
12. Хроматографические методы: газожидкостная хроматография (ГЖХ), высокоэффективная жидкостная

хроматография (ВЭЖХ), тонкослойная хроматография.
13. ГЖХ – разделение углеводородов по температурам кипения на капиллярной колонке, детектирование (ПИД), идентификация по времени удерживания.
14. Содержание серы: методы – сжигание в кислородной атмосфере с последующим титрованием, рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), кулонометрическое титрование.
15. Спектральные методы: ИК-спектроскопия (функциональные группы), УФ-спектроскопия (ароматика), ЯМР (структура углеводородов).
16. Содержание ароматики: метод газовой хроматографии, ИК-спектроскопия по характеристическим полосам, хроматомасс-спектрометрия.
17. Вязкость – капиллярный вискозиметр (кинематическая), ротационный вискозиметр (динамическая). Влияет на текучесть и перекачку.
18. Очистка от серы: гидроочистка (гидродесульфуризация) на алюмокобальтмолибденовых катализаторах при 300–400 °C и давлении водорода.
19. Деасфальтизация – удаление асфальтенов пропаном или бутаном; депарафинизация – удаление твёрдых парафинов вымораживанием или с использованием растворителей.
20. Каталитические процессы: риформинг (платиновые катализаторы), гидроочистка, гидрокрекинг, изомеризация (хлорированные оксиды алюминия), алкилирование.
21. Риформинг – повышение октанового числа бензина за счёт ароматизации; изомеризация – превращение н-парафинов в изопарафины для повышения октанового числа.
22. Процессы получения масел: вакуумная перегонка, деасфальтизация, экстракционная очистка (фенол, фурфурол), депарафинизация, гидроочистка.
23. Гидрокрекинг – каталитическая переработка тяжёлых фракций с водородом, даёт светлые продукты высокого качества, с низким содержанием серы.
24. Адсорбционные методы: очистка бензинов, масел и растворителей с использованием глин, силикагеля, активного угля для удаления смол и окрашенных веществ.
25. Направления развития: углубление переработки, получение чистых мономеров, развитие биокатализа и биотоплив, создание новых катализаторов, экологическая безопасность, переработка тяжёлых нефтей и битумов.

**5.2. Темы письменных работ**

Темы для рефератов:
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.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Химия нефти и газа»

Вариант 1
1. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая гипотеза происхождения нефти является в настоящее время наиболее признанной?
А) Неорганическая (абиогенная);

Б) Органическая (осадочно-миграционная);
В) Космическая;
Г) Вулканическая.
Правильный ответ: Б

2. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Процесс превращения органического вещества в нефть на стадии катагенеза называется _____.
Правильный ответ: нефтеобразованием

3. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между классом углеводородов и его типичным представителем:
1. Алканы;
2. Циклоалканы;
3. Арены;
4. Алкены.
А) Бензол;
Б) Циклогексан;
В) Пентан;
Г) Этилен.
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

4. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Содержание серы в нефти более 2% характеризует нефть как _____.
Правильный ответ: высокосернистую

5. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между фракцией и температурным интервалом кипения:
1. Бензиновая;
2. Керосиновая;
3. Дизельная;
4. Мазут.
А) 230–350 °C;
Б) >350 °C;
В) 180–230 °C;
Г) н.к.–180 °C.
Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б

6. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод используется для определения группового углеводородного состава нефти?
А) Гравиметрия;
Б) Газожидкостная хроматография;
В) Титрование;
Г) Потенциометрия.
Правильный ответ: Б

7. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие факторы влияют на преобразование органического вещества в нефть?
А) Температура;
Б) Давление;
В) Наличие кислорода;
Г) Время;
Д) Катализаторы (глинистые минералы).
Правильный ответ: А, Б, Г, Д

8. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Органические вещества, извлекаемые из пород растворителями и близкие по составу к нефти, называются _____.
Правильный ответ: битумоидами

9. (ОПК-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий катагенеза органического вещества:
А) Апокатагенез;
Б) Диагенез;
В) Мезокатагенез;
Г) Протокатагенез.
Правильный ответ: Б-Г-В-А

10. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность технологических операций при гидроочистке нефтепродуктов:

А) Подача водорода;
Б) Нагрев сырья;
В) Контакт с катализатором;
Г) Отделение продуктов.
Правильный ответ: Б-А-В-Г

11. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие металлы наиболее часто присутствуют в нефти в виде порфиринов?
А) Железо и медь;
Б) Ванадий и никель;
В) Свинец и цинк;
Г) Кобальт и марганец.
Правильный ответ: Б

12. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какие методы относятся к физико-химическим методам анализа нефти?
А) Хроматография;
Б) Спектроскопия;
В) Определение плотности;
Г) Перегонка;
Д) Титрование.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

13. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Что такое асфальтены в нефти?
А) Низкомолекулярные алканы;
Б) Высокомолекулярные полициклические соединения с гетероатомами;
В) Ароматические углеводороды;
Г) Металлорганические комплексы.
Правильный ответ: Б

14. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для удаления парафинов из масляных фракций применяют процесс:
А) Деасфальтизация;
Б) Депарафинизация;
В) Гидроочистка;
Г) Риформинг.
Правильный ответ: Б

15. (ОПК-1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Какие соединения относятся к сернистым в нефти?
А) Меркаптаны;
Б) Сульфиды;
В) Тиофены;
Г) Фенолы;
Д) Пиридины.
Правильный ответ: А, Б, В

16. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой процесс используется для повышения октанового числа бензина за счёт ароматизации?
А) Крекинг;
Б) Риформинг;
В) Изомеризация;
Г) Гидроочистка.
Правильный ответ: Б

17. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какое из перечисленных соединений является наиболее стабильным и трудно удаляемым при очистке нефти от серы?
А) Меркаптан;
Б) Сульфид;
В) Тиофен;
Г) Дисульфид.
Правильный ответ: В

18. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между процессом и его продуктом:
1. Первичная перегонка;
2. Каталитический крекинг;

3. Гидрокрекинг;
4. Риформинг.
А) Высокооктановый бензин, ароматика;
Б) Бензин, газ, газойль;
В) Светлые продукты с низким содержанием серы;
Г) Бензин, керосин, дизельное топливо, мазут.
Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

19. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при определении фракционного состава нефти методом ИТК:
А) Нагрев куба;
Б) Отбор и конденсация паров;
В) Запись температуры и объёма дистиллята;
Г) Обработка данных и построение кривой.
Правильный ответ: А-Б-В-Г

20. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между технологией и её основной задачей:
1. Гидроочистка;
2. Каталитический риформинг;
3. Деасфальтизация;
4. Депарафинизация.
А) Удаление асфальтенов из остатков;
Б) Удаление серы;
В) Повышение октанового числа;
Г) Удаление твёрдых парафинов.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

Вариант 2
1. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое вещество является основным компонентом природного газа?
А) Этан;
Б) Пропан;
В) Метан;
Г) Бутан.
Правильный ответ: В

2. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Нефти, содержащие менее 0,5% серы, называются _____.
Правильный ответ: малосернистыми

3. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом нефти по плотности и её значением:
1. Лёгкая;
2. Средняя;
3. Тяжёлая;
4. Битуминозная.
А) 0,920–1,000 г/см³;
Б) >1,000 г/см³;
В) 0,870–0,920 г/см³;
Г) до 0,870 г/см³.
Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б

4. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Процесс разрушения водонефтяной эмульсии при подготовке нефти называется _____.
Правильный ответ: деэмульсацией

5. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом анализа и определяемым параметром:
1. Газожидкостная хроматография;
2. Спектрофотометрия;
3. Потенциометрическое титрование;
4. Вискозиметрия.
А) Вязкость;
Б) Содержание ароматики;
В) Содержание серы;
Г) Углеводородный состав.
Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

6. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «смолы» в составе нефти?
А) Легколетучие углеводороды;
Б) Высокомолекулярные полярные соединения;
В) Насыщенные углеводороды;
Г) Минеральные примеси.
Правильный ответ: Б

7. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие факторы влияют на миграцию нефти в земной коре?
А) Гравитационные силы;
Б) Капиллярные силы;
В) Гидродинамическое давление;
Г) Магнитное поле;
Д) Температурный градиент.
Правильный ответ: А, Б, В, Д

8. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Процесс каталитической переработки тяжёлых фракций с водородом называется _____.
Правильный ответ: гидрокрекингом

9. (ОПК-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий образования нефти из органического вещества:
А) Образование микронефти;
Б) Накопление органического вещества (сапропеля);
В) Катагенез;
Г) Миграция и аккумуляция в ловушках.
Правильный ответ: Б-А-В-Г

10. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность продуктов, получаемых при перегонке нефти от начала к концу:
А) Мазут;
Б) Бензин;
В) Дизельное топливо;
Г) Керосин.
Правильный ответ: Б-Г-В-А

11. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие соединения придают нефти кислотность?
А) Меркаптаны;
Б) Нафтеновые кислоты;
В) Тиофены;
Г) Парафины.
Правильный ответ: Б

12. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какие из перечисленных методов используются для определения содержания серы в нефти?
А) Рентгенофлуоресцентный;
Б) Кулонометрический;
В) Гравиметрический;
Г) Газохроматографический;
Д) Титрование по ГОСТ.
Правильный ответ: А, Б, Г, Д

13. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Что такое «кероген»?
А) Растворимое в органических растворителях вещество;
Б) Нерастворимое органическое вещество в породах – предшественник нефти;
В) Компонент нефти;
Г) Минерал.
Правильный ответ: Б

14. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой процесс используется для превращения н-парафинов в изопарафины?
А) Крекинг;
Б) Изомеризация;
В) Риформинг;

Г) Гидроочистка.
Правильный ответ: Б

15. (ОПК-1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Какие соединения являются наиболее коррозионно-активными в нефти?
А) Тиофены;
Б) Меркаптаны;
В) Сульфиды;
Г) Дисульфиды.
Правильный ответ: Б

16. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для каких целей применяется адсорбционная очистка нефтепродуктов?
А) Удаление смол и окрашенных веществ;
Б) Удаление серы;
В) Повышение октанового числа;
Г) Депарафинизация.
Правильный ответ: А

17. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какое из перечисленных соединений является типичным представителем азотистых соединений нефти?
А) Тиофен;
Б) Пиридин;
В) Фенол;
Г) Нафтеновая кислота.
Правильный ответ: Б

18. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между процессом и используемым катализатором:
1. Риформинг;
2. Гидроочистка;
3. Каталитический крекинг;
4. Изомеризация.
А) Цеолит;
Б) Платина на оксиде алюминия;
В) Алюмокобальтмолибденовый;
Г) Хлорированный оксид алюминия с платиной.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

19. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий вакуумной перегонки мазута:
А) Нагрев мазута;
Б) Подача в колонну;
В) Отбор масляных фракций;
Г) Вывод гудрона.
Правильный ответ: А-Б-В-Г

20. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между соединением и его влиянием на качество нефтепродуктов:
1. Сера;
2. Азот;
3. Смолы;
4. Металлы (V, Ni).
А) Увеличивают вязкость, коксуемость;
Б) Отравляют катализаторы;
В) Вызывают коррозию;
Г) Ухудшают стабильность, вызывают осадок.
Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

Вариант 3
1. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая фракция нефти имеет самый низкий температурный интервал кипения?
А) Керосиновая;
Б) Бензиновая;
В) Дизельная;
Г) Мазут.
Правильный ответ: Б

2. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Способность нефти пропускать газ или жидкость называется _____
Правильный ответ: перегонкой

3. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом углеводорода и его молекулярной формулой (общей):
1. Алканы;
2. Циклоалканы;
3. Арены (бензольного ряда);
4. Алкены.
А) $C_nH_{2n-6}$;
Б) $C_nH_{2n+2}$;
В) $C_nH_{2n}$;
Г) $C_nH_{2n-2}$.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

4. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Группа углеводородов, содержащих ароматическое кольцо, называется _____.
Правильный ответ: аренами

5. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом подготовки нефти и его целью:
1. Обезвоживание;
2. Обессоливание;
3. Сепарация;
4. Стабилизация.
А) Удаление газа;
Б) Удаление воды;
В) Удаление солей;
Г) Снижение упругости паров.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

6. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод анализа позволяет определить молекулярную структуру углеводородов нефти?
А) ЯМР-спектроскопия;
Б) Гравиметрия;
В) Титриметрия;
Г) Колориметрия.
Правильный ответ: А

7. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие факторы ускоряют катагенез органического вещества? (Выберите все правильные)
А) Повышение температуры;
Б) Повышение давления;
В) Присутствие катализаторов (глины);
Г) Увеличение влажности;
Д) Уменьшение времени.
Правильный ответ: А, Б, В

8. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Процесс превращения н-бутана в изобутан называется _____.
Правильный ответ: изомеризацией

9. (ОПК-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий переработки нефти на НПЗ:
А) Вакуумная перегонка мазута;
Б) Первичная перегонка (АТ);
В) Гидроочистка;
Г) Каталитический крекинг;
Д) Риформинг.
Правильный ответ: Б-А-В-Г-Д

10. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность увеличения температуры кипения фракций нефти:
А) Мазут;
Б) Бензин;
В) Дизельное топливо;
Г) Керосин.

Правильный ответ: Б-Г-В-А

11. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое соединение является основным представителем кислородсодержащих компонентов нефти?
А) Меркаптан;
Б) Нафтеновая кислота;
В) Тиофен;
Г) Пиридин.
Правильный ответ: Б

12. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какие методы относятся к спектральным методам анализа нефти? (Выберите все правильные)
А) ИК-спектроскопия;
Б) УФ-спектроскопия;
В) ЯМР-спектроскопия;
Г) Атомно-абсорбционная спектроскопия;
Д) Масс-спектрометрия.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

13. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Что такое «потенциальное содержание» нефтепродуктов в нефти?
А) Максимальный выход при полной переработке;
Б) Фактический выход на НПЗ;
В) Содержание в сырой нефти;
Г) Выход на первичной перегонке.
Правильный ответ: А

14. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой процесс используется для удаления серы из нефтепродуктов?
А) Гидроочистка;
Б) Риформинг;
В) Крекинг;
Г) Деасфальтизация.
Правильный ответ: А

15. (ОПК-1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Какие из перечисленных гетероатомов присутствуют в нефти? (Выберите все правильные)
А) Кислород;
Б) Сера;
В) Азот;
Г) Хлор;
Д) Фосфор.
Правильный ответ: А, Б, В

16. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие соединения являются основными компонентами нефтяных масел после очистки?
А) Ароматические;
Б) Нафтеновые и парафиновые;
В) Олефины;
Г) Смолы.
Правильный ответ: Б

17. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какое из перечисленных соединений относится к асфальтенам?
А) Н-гексадекан;
Б) Порфирин ванадила;
В) Толуол;
Г) Циклогексан.
Правильный ответ: Б

18. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между продуктом и его применением:
1. Бензин;
2. Керосин;
3. Дизельное топливо;
4. Мазут.
А) Топливо для дизельных двигателей;
Б) Топливо для реактивных двигателей;

В) Котельное топливо;
Г) Топливо для автомобилей.
Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В

19. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий подготовки нефти к переработке:
А) Сепарация;
Б) Обезвоживание;
В) Обессоливание;
Г) Стабилизация.
Правильный ответ: А-Б-В-Г

20. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между технологией и её экологическим аспектом:
1. Гидроочистка;
2. Риформинг;
3. Каталитический крекинг;
4. Коксование.
А) Выбросы оксидов серы;
Б) Выделение водорода;
В) Утилизация кокса;
Г) Снижение содержания серы в продуктах.
Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В

Вариант 4
1. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая фракция нефти имеет наибольшую молекулярную массу в среднем?
А) Бензин;
Б) Керосин;
В) Дизельное топливо;
Г) Мазут.
Правильный ответ: Г

2. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Нефти, содержащие большое количество парафиновых углеводородов, называются _____.
Правильный ответ: парафиновыми

3. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между компонентом нефти и его характеристикой:
1. Алканы;
2. Циклоалканы;
3. Арены;
4. Смолы.
А) Имеют ароматическое кольцо;
Б) Содержат гетероатомы и полициклические структуры;
В) Насыщенные углеводороды линейного строения;
Г) Насыщенные циклические структуры.
Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

4. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Процесс удаления асфальтенов из тяжёлых остатков называется _____.
Правильный ответ: деасфальтизацией

5. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом анализа и определяемым свойством:
1. Определение плотности;
2. Определение вязкости;
3. Определение температуры застывания;
4. Определение фракционного состава.
А) Характеризует текучесть;
Б) Указывает на содержание парафинов;
В) Показывает распределение по температурам кипения;
Г) Отношение массы к объёму.
Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

6. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод наиболее точно определяет содержание ароматических углеводородов в нефтепродуктах?
А) Газожидкостная хроматография;

Б) Определение плотности;
В) Титрование;
Г) Визуальный осмотр.
Правильный ответ: А

7. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие факторы способствуют миграции нефти из материнской породы в коллектор? (Выберите все правильные)
А) Перепад давления;
Б) Гравитационная дифференциация;
В) Капиллярное давление;
Г) Температурное расширение;
Д) Химические реакции.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

8. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Метод определения молекулярной массы нефти, основанный на понижении температуры замерзания растворителя, называется _____.
Правильный ответ: криоскопией

9. (ОПК-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий химического превращения углеводородов при каталитическом крекинге:
А) Адсорбция на катализаторе;
Б) Образование карбкатиона;
В) Разрыв связи С–С;
Г) Десорбция и отвод продуктов.
Правильный ответ: А-Б-В-Г

10. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий стандартной перегонки нефти (по ASTM):
А) Нагрев до заданной температуры;
Б) Регистрация объёма дистиллята;
В) Конденсация паров;
Г) Завершение перегонки при достижении конечной температуры.
Правильный ответ: А-В-Б-Г

11. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие соединения вызывают отравление платиновых катализаторов риформинга?
А) Сера и азот;
Б) Ванадий и никель;
В) Кислород;
Г) Вода.
Правильный ответ: Б

12. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какие методы используются для удаления солей из нефти? (Выберите все правильные)
А) Электрообессоливание;
Б) Отстаивание;
В) Промывка водой;
Г) Фильтрация;
Д) Центрифугирование.
Правильный ответ: А, Б, В, Д

13. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Что такое «остаточное содержание серы» в нефтепродуктах?
А) Сера, не удалённая после гидроочистки;
Б) Общее содержание серы;
В) Сера в виде сульфидов;
Г) Сера в тиофенах.
Правильный ответ: А

14. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой процесс является основным для получения бензина высокого октанового числа из бензиновых фракций?
А) Гидрокрекинг;
Б) Риформинг;
В) Крекинг;
Г) Изомеризация.
Правильный ответ: Б

15. (ОПК-1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Какие соединения являются типичными для высокосернистых нефтей? (Выберите все правильные)
А) Тиофены;
Б) Меркаптаны;
В) Сульфиды;
Г) Пиридины;
Д) Нафтеновые кислоты.
Правильный ответ: А, Б, В

16. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для улучшения низкотемпературных свойств дизельного топлива применяют:
А) Депарафинизацию;
Б) Гидроочистку;
В) Изомеризацию;
Г) Риформинг.
Правильный ответ: А

17. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какое из перечисленных соединений является наиболее токсичным и требует строгого контроля в воздухе рабочей зоны?
А) Меркаптан;
Б) Бензол;
В) Нафталин;
Г) Циклогексан.
Правильный ответ: Б

18. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между процессом и его ролью в повышении качества нефтепродуктов:
1. Гидроочистка;
2. Риформинг;
3. Изомеризация;
4. Алкилирование.
А) Увеличение октанового числа за счёт образования разветвлённых структур;
Б) Увеличение октанового числа за счёт ароматики;
В) Получение высокооктановых компонентов из олефинов;
Г) Удаление гетероатомов.
Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В

19. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий производства смазочных масел из мазута:
А) Вакуумная перегонка;
Б) Деасфальтизация;
В) Экстракционная очистка;
Г) Депарафинизация;
Д) Гидроочистка.
Правильный ответ: А-Б-В-Г-Д

20. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между сырьём и продуктом его глубокой переработки:
1. Тяжёлый газойль;
2. Мазут;
3. Бензин;
4. Метан.
А) Кокс и дистилляты;
Б) Синтез-газ (при конверсии);
В) Высокооктановый бензин;
Г) Светлые продукты (гидрокрекинг).
Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Б

Ключи

Вариант 1

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | нефтеобразованием |
| 3. | 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г |
| 4. | высокосернистую |
| 5. | 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б |

| | |
|---|---|
| 6. | Б |
| 7. | А, Б, Г, Д |
| 8. | битумоидами |
| 9. | Б-Г-В-А |
| 10. | Б-А-В-Г |
| 11. | Б |
| 12. | А, Б, В, Г, Д |
| 13. | Б |
| 14. | Б |
| 15. | А, Б, В |
| 16. | Б |
| 17. | В |
| 18. | 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А |
| 19. | А-Б-В-Г |
| 20. | 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г |

Вариант 2

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | В |
| 2. | малосернистыми |
| 3. | 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б |
| 4. | деэмульсацией |
| 5. | 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А |
| 6. | Б |
| 7. | А, Б, В, Д |
| 8. | гидрокрекингом |
| 9. | Б-В-А-Г |
| 10. | Б-Г-В-А |
| 11. | Б |
| 12. | А, Б, Г, Д |
| 13. | Б |
| 14. | Б |
| 15. | Б |
| 16. | А |
| 17. | Б |
| 18. | 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г |
| 19. | А-Б-В-Г |
| 20. | 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б |

Вариант 3

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | перегонкой |
| 3. | 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г |
| 4. | аренами |
| 5. | 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г |
| 6. | А |
| 7. | А, Б, В |
| 8. | изомеризацией |
| 9. | Б-А-В-Г-Д |
| 10. | Б-Г-В-А |
| 11. | Б |
| 12. | А, Б, В, Г, Д |
| 13. | А |
| 14. | А |
| 15. | А, Б, В |
| 16. | Б |
| 17. | Б |
| 18. | 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В |
| 19. | А-Б-В-Г |
| 20. | 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В |

Вариант 4

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Г |

| | |
|---|---|
| 2. | парафиновыми |
| 3. | 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б |
| 4. | деасфальтизацией |
| 5. | 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В |
| 6. | А |
| 7. | А, Б, В, Г, Д |
| 8. | криоскопией |
| 9. | А-Б-В-Г |
| 10. | А-В-Б-Г |
| 11. | Б |
| 12. | А, Б, В, Д |
| 13. | А |
| 14. | Б |
| 15. | А, Б, В |
| 16. | А |
| 17. | Б |
| 18. | 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В |
| 19. | А-Б-В-Г-Д |
| 20. | 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Б |

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения.
Рефераты.
Тесты.
Вопросы к зачёту.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Глазов, В. М. | Основы физической химии: учебное пособие для втузов | М.: Высшая школа, 1981 |
| Л1.2 | Марков, Вячеслав Филиппович, Алексеева, Татьяна Анатольевна, Брусницына, Людмила Александровна, Маскаева, Лариса Николаевна | Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.3 | Марков, Вячеслав Филиппович, Алексеева, Татьяна Анатольевна, Брусницына, Людмила Александровна, Маскаева, Лариса Николаевна | Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для спо | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.4 | Семериков, Иван Савельевич, Герасимова, Екатерина Сергеевна | Физическая химия. Строительные материалы: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.5 | Семериков, Иван Савельевич, Герасимова, Екатерина Сергеевна | Физическая химия. Строительные материалы: учебное пособие для вузов по направл. подготовки бакалавров "Стр-во" | М. [и др.]: Юрайт [и др.], 2020 |
| Л1.6 | Бажин, Николай Михайлович, Пармон, Валентин Николаевич | Начала физической химии: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Киреев, Валентин Александрович | Краткий курс физической химии: учебник для нехим. спец. вузов | М.: Химия, 1978 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.2 | Курзина, Ирина Александровна, Лапова, Татьяна Викторовна, Лямина, Галина Владимировна, Вайтулевич, Елена Анатольевна | Физическая химия: учебное пособие | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010 |
| Л2.3 | Борщевский, Андрей Яковлевич | Физическая химия: Том 1: Общая химическая термодинамика; Учебник | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021 |
| Л2.4 | Родин, Виктор Владимирович, Горчаков, Э.В., Владимир Александрович, Оробец | Физическая и коллоидная химия: Учебное пособие | Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013 |
| Л2.5 | Борщевский, Андрей Яковлевич | Физическая химия: Учебник: Том 2: Статистическая термодинамика; Учебник | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021 |
| Л2.6 | Стромберг, Армин Генрихович, Семченко, Дмитрий Платонович | Физическая химия: учебник для вузов по химическим спец. | М.: Высшая школа, 2006 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Лямина, Галина Владимировна, Лапова, Татьяна Викторовна, Курзина, Ирина Александровна | Химическая термодинамика: учебное пособие | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2007 |
| Л3.2 | Зубкова, Ольга Александровна, Павлова, Алла Николаевна, Сосновская, Раиса Михайловна, Божко, Ирина Александровна, Курзина, Ирина Александровна, Лапова, Татьяна Викторовна, Вайтулевич, Елена Анатольевна, Лямина, Галина Владимировна, Давыдова, Наталья Григорьевна, Шепеленко, Татьяна Станиславовна, Субботина, Наталья Валерьевна, Елугачева, Наталья Сергеевна | Лабораторный практикум по общей химии: учебное пособие | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010 |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | LibreOffice |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Pro 2010 |
| 6.3.1.3 | Microsoft Office Home and Student 2007 |
| 6.3.1.4 | Google Chrome |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | - |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 301/8 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7 | |
| 302/8 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Проектор<br>Экран для проектора | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7 | |
| 311/8 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7 | |
| 215/1 | Читальный зал | Столы<br>Стулья<br>Монитор<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Принтер<br>Роутер | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |
| 209/1 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Камера<br>Колонки<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |

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

Процедура зачета с оценкой.
Формой промежуточной аттестации является зачёт с оценкой, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.
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 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 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-1.1: Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий**

**Знать:**

Иметь представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике.

**Уметь:**

-

**Владеть:**

Навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий

**ОПК-1.2: Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства**

**Знать:**

Имеет представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике.

**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-1.3: Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций**

**Знать:**

Причины снижения качества технологических процессов

**Уметь:**

Анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций

**Владеть:**

-

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| Иметь представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике. | |
| Имеет представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике. | |
| Причины снижения качества технологических процессов | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| - | |
| Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. | |
| Анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций | |

| 3.3 | **Владеть:** |
|---|---|
| Навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий | |
| Владеет навыками расчета термодинамических функций, скорости химических реакций, применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности. | |
| - | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе

## рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом** |
| Учебный план | 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx<br>21.04.01 Нефтегазовое дело |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **4 ЗЕТ** |

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*д.т.н., профессор, Лукашевич В.Н.* _____

Рецензент(ы):
*д.э.н., профессор, Нужина И.П.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2029 уч.г.
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков области организации строительного производства и управления производственной деятельностью, достаточных для квалифицированного решения задач, возникающих в процессе строительных работ на предприятиях нефтегазового комплекса |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **УК-2.1: Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта** |
| **Знать:** |
| подходы к разработке цели и задач проекта, способах оценки его результатов |
| **Уметь:** |
| формулировать цели и задачи проекта, оценивать значимость ожидаемых результатов проекта |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-2.2: Определение потребности в ресурсах для реализации проекта** |
|---|
| **Знать:** |
| способы определения потребности в ресурсах для реализации проекта |
| **Уметь:** |
| определять потребности в ресурсах для реализации проекта |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-2.3: Разработка плана реализации проекта** |
|---|
| **Знать:** |
| порядок составления плана реализации проекта |
| **Уметь:** |
| разрабатывать план реализации проекта |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-2.4: Контроль реализации проекта** |
|---|
| **Знать:** |
| порядок контроля реализации проекта |
| **Уметь:** |
| осуществлять контроль реализации проекта |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-2.5: Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке** |
|---|
| **Знать:** |
| принципы оценки эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке |
| **Уметь:** |
| производить оценку эффективности реализации проекта и разрабатывать план действий по его корректировке |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-1.1: Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий** |
|---|
| **Знать:** |

| |
|---|
| сущность физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий |
| **Уметь:** |
| формулировать научно-техническую задачу и использовать физическое и программное моделирование в сфере организации и управления производственной деятельностью строительного предприятия |
| **Владеть:** |
| навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий |

| **ОПК-1.2: Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства** |
|---|
| **Знать:** |
| основные термины, фундаментальные принципы, положения по организации и управлению строительным производством применительно к нефтегазовой отрасли |
| **Уметь:** |
| проводить сбор, систематизацию, анализ информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере управления производственной деятельностью строительного предприятия для решения задач нефтегазового производства |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-1.3: Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций** |
|---|
| **Знать:** |
| возможные причины снижения качества технологических процессов и способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций |
| **Уметь:** |
| анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства строительных работ для устойчивой работы нефтегазовой отрасли |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-1.4: Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ** |
|---|
| **Знать:** |
| современные инструменты и методы планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ |
| **Уметь:** |
| составлять перечни работ и ресурсов, необходимых для планирования и контроля проектов, проводить разработку и обоснование выбора варианта решения науч-но-технической задачи профессиональной деятельности |
| **Владеть:** |
| - |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | порядок составления плана реализации проекта; |
| 3.1.2 | основные термины, фундаментальные принципы, положения по организации и управлению строительным производством применительно к нефтегазовой отрасли; |
| 3.1.3 | подходы к разработке цели и задач проекта, способах оценки его результатов; |
| 3.1.4 | сущность физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | формулировать цели и задачи проекта, оценивать значимость ожидаемых результатов проекта; |
| 3.2.2 | разрабатывать план реализации проекта; |
| 3.2.3 | формулировать научно-техническую задачу и использовать физическое и программное моделирование в сфере организации и управления производственной деятельностью строительного предприятия |
| 3.2.4 | осуществлять контроль реализации проекта; |
| 3.2.5 | формулировать научно-техническую задачу и использовать физическое и программное моделирование в сфере организации и управления производственной деятельностью строительного предприятия ; |
| 3.2.6 | производить оценку эффективности реализации проекта и разрабатывать план действий по его корректировке; |

| | |
|---|---|
| 3.2.7 | проводить сбор, систематизацию, анализ информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере управления производственной деятельностью строительного предприятия для решения задач нефтегазового производства; |
| 3.2.8 | анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства строительных работ для устойчивой работы нефтегазовой отрасли; |
| 3.2.9 | составлять перечни работ и ресурсов, необходимых для планирования и контроля проектов, проводить разработку и обоснование выбора варианта решения науч-но-технической задачи профессиональной деятельности |
| 3.2.10 | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Основы теории организации производства | | | | | | |
| 1.1 | Основы теории организации производства /Лек/ | 1 | 2 | УК-2.1 | Л1.11 Л1.1 Л1.10Л2.7 Л2.12 Л2.6Л3.2 | 0 | |
| 1.2 | Основы теории организации производства /Пр/ | 1 | 4 | УК-2.1 | Л1.4Л2.7 Л2.4Л3.2 | 0 | |
| 1.3 | Основы теории организации производства /Ср/ | 1 | 10 | УК-2.1 | Л2.4 Л2.12 Л2.6 Л2.11Л3.8 Л3.4 Л3.9 Л3.3 Л3.5 Л3.7 | 0 | |
| | Раздел 2. Календарное планирование строительного производства. Организационно-технологическое проектирование | | | | | | |
| 2.1 | Календарное планирование строительного производства. Организационно-технологическое проектирование /Лек/ | 1 | 2 | УК-2.3 | Л1.10Л2.7 Л2.10Л3.2 | 0 | |
| 2.2 | Календарное планирование строительного производства. Организационно-технологическое проектирование /Пр/ | 1 | 4 | УК-2.2 | Л1.11 Л1.10Л2.13Л 3.8 Л3.4 | 0 | |
| 2.3 | Календарное планирование строительного производства. Организационно-технологическое проектирование /Ср/ | 1 | 12 | УК-2.3 | Л1.5 Л1.2Л3.2 | 0 | |
| | Раздел 3. Понятие производственной деятельности и ее основные элементы | | | | | | |
| 3.1 | Понятие производственной деятельности и ее основные элементы /Лек/ | 1 | 2 | УК-2.4 | Л1.1Л2.9 Л2.3 | 0 | |
| 3.2 | Понятие производственной деятельности и ее основные элементы /Пр/ | 1 | 4 | УК-2.1 УК-2.4 | Л1.1Л2.9 Л2.3Л3.2 | 0 | |
| 3.3 | Понятие производственной деятельности и ее основные элементы /Ср/ | 1 | 12 | УК-2.1 УК-2.4 | Л2.13 Л2.10Л3.2 Л3.1 | 0 | |
| | Раздел 4. Производственный процесс и принципы его организации | | | | | | |
| 4.1 | Производственный процесс и принципы его организации /Лек/ | 1 | 2 | УК-2.5 | Л2.5 Л2.10 Л2.3Л3.6 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2 | Производственный процесс и принципы его организации /Ср/ | 1 | 12 | УК-2.5 | Л2.1 Л2.4 Л2.10Л3.2 | 0 | |
| 4.3 | Производственный процесс и принципы его организации /Пр/ | 1 | 4 | УК-2.5 | Л2.4 Л2.10Л3.2 | 0 | |
| | Раздел 5. Организационная структура производства | | | | | | |
| 5.1 | Организационная структура производства /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л2.9 Л2.4 Л2.10 | 0 | |
| 5.2 | Организационная структура производства /Пр/ | 1 | 4 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л2.13 Л2.10 Л2.3Л3.2 | 0 | |
| 5.3 | Организационная структура производства /Ср/ | 1 | 12 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л2.5 Л2.8 Л2.3Л3.2 Л3.1 | 0 | |
| | Раздел 6. Управленческая деятельность на предприятиях. Система менеджмента качества | | | | | | |
| 6.1 | Управленческая деятельность на предприятиях. Система менеджмента качества /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.3 ОПК-1.4 | Л1.9Л2.8Л3.1 | 0 | |
| 6.2 | Управленческая деятельность на предприятиях. Система менеджмента качества /Пр/ | 1 | 4 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 | Л1.9 Л1.8Л2.1 Л2.5Л3.6 | 0 | |
| 6.3 | Управленческая деятельность на предприятиях. Система менеджмента качества /Ср/ | 1 | 14 | ОПК-1.3 ОПК-1.4 | Л1.3 Л1.9 Л1.8Л2.1 Л2.5 Л2.13Л3.6 | 0 | |
| | Раздел 7. Планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия | | | | | | |
| 7.1 | Планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия /Лек/ | 1 | 2 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 | Л1.3 Л1.6 Л1.5 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.10 Л2.3 | 0 | |
| 7.2 | Планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия /Пр/ | 1 | 4 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 | Л1.6 Л1.7 Л1.5Л2.2 Л2.10 Л2.3Л3.1 | 0 | |
| 7.3 | Планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия /Ср/ | 1 | 12 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 | Л2.2 Л2.10 Л2.3Л3.1 | 0 | |
| | Раздел 8. Стратегия развития предприятия | | | | | | |
| 8.1 | Стратегия развития предприятия /Лек/ | 1 | 2 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.6 Л1.7 Л1.5Л2.10Л3.1 | 0 | |
| 8.2 | Стратегия развития предприятия /Пр/ | 1 | 4 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.6 Л1.9 Л1.7 Л1.5Л2.1 Л2.10 | 0 | |
| 8.3 | Стратегия развития предприятия /Ср/ | 1 | 12 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л2.2 Л2.8 Л2.10Л3.1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы для опроса:
Дайте определение строительного производства.
Назовите методы организации работ, укажите их преимущества и недостатки.
Укажите преимущества поточного метода организации работ.
Примеры вопросов из контрольной работы
Укажите основные задачи, решаемые в ПОС
Укажите основные задачи, решаемые в ППР
Укажите особенности составления календарного плана строительства
Задача
В результате контроля сроков реализации проекта установлено отклонение от существующего календарного плана. Разработайте план действий по корректировке реализации проекта в случае, когда по причине природно-климатических условий устройство котлована с использованием в качестве ведущей машины экскаватора (вместимостью ковша 0,25 м3 и Н.вр.=4,5) было остановлено на 12 дней. Режим работы двухсменный. До завершения данного вида работ по календарному графику остается 18 дней. Организация располагает еще одним аналогичным экскаватором и экскаватором с вместимостью ковша 0,8 м3 и Н.вр.=1,1. Рассчитайте варианты корректировки сроков реализации проекта. Выберите лучший по срокам реализации вариант.
Комплексное задание
1.Оцените эффективность деятельности нефтегазостроительного предприятия при реализации организационно-управленческих решений, позволивших сократить продолжительность строительства с 12 до 10 месяцев. Оценку производить по сумме дополнительной прибыли, полученной за счет сокращения накладных расходов строительной организации. Ен (ожидаемая эффективность создаваемого производства, руб/руб.год) составляет 12% . Величина капитала, инвестируемого в производство, составляет 12580,4 тыс. руб.
2. Оцените эффективность деятельности строительного предприятия при реализации организационно-управленческих решений, позволивших сократить продолжительность строительства. Оценку производить по величине экономии накладных расходов строительной организации, полученной за счет сокращения продолжительности строительства жилого здания. Для расчета используйте данные: сумма накладных расходов составила 349,6 тыс. руб.; фактический срок строительства -11 месяцев; расчетный срок строительства 12 месяцев.
Пример теста
Отметьте, какие формы собственности в строительстве:
а-государственная и частная; б-муниципальная и общественная; в-смешанная; г-всё перечисленное (+)
Предприятие, организация или лицо, решившее улучшить или создать новую недвижимую собственность в виде зданий и сооружений – это:
а-генподрядчик; б-заказчик (+); в-субподрядчик; г-другое.
ВОПРОСЫ К БИЛЕТАМ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (К ЗАЧЕТУ)
Назовите ученых, внесших наибольший вклад в разработку поточных методов организации работ.
Укажите, какие можно выделить этапы развития поточных методов строительства в нашей стране.
Укажите состав основной исходно-разрешительной документации, представляемой Заказчиком в соответствии с договором на проектирование.
Составление каких документов предусматривает организационно - технологическое проектирование.

### 5.2. Темы письменных работ

Не планируется

### 5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.
Контрольные работы
Тесты
Задания
Комплексное задание
Задачи
Вопросы к зачету

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Костюченко, Василий Васильевич, Кудинов, Денис Олегович | Организация, планирование и управление в строительстве: учебное пособие | Ростов-на-Дону: Феникс, 2006 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.2 | Прокофьева, Галина Ивановна, Романова, Татьяна Ильинична, Гусаков, Александр Михайлович, Гусакова, Наталья Васильевна | Календарное планирование строительства высотных и многоэтажных зданий: учебно-методическое пособие | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019 |
| Л1.3 | Прокофьева, Галина Ивановна, Гусаков, Александр Михайлович, Лукашевич, Виктор Николаевич | Разработка объектного строительного генерального плана: [CD-ROM] : учебное пособие | Томск: [б. и.], 2010 |
| Л1.4 | Елькин, Б. П. | Контроль и регулирование строительных процессов | Тюмень: ТИУ, 2020 |
| Л1.5 | Антошкина, А. В. | Экономика, организация и планирование при управлении предприятиями нефтегазового комплекса: учебное пособие | Краснодар: КубГТУ, 2020 |
| Л1.6 | Быстрицкая, А. В., Коркишко, А. Н. | Управление проектами капитального строительства нефтегазовых объектов | Тюмень: ТИУ, 2020 |
| Л1.7 | Ридель, Л. Н. | Стратегия развития предприятия: учебное пособие | Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018 |
| Л1.8 | Абашин, Е. Г. | Технология, организация, планирование и управление строительным производством | Орел: ОрелГАУ, 2013 |
| Л1.9 | Зуев, Б.М. | Организация основного производства предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: учебное пособие | Москва: Проспект Науки, 2020 |
| Л1.10 | Прокофьева, Галина Ивановна, Романова, Татьяна Ильинична, Гусаков, Александр Михайлович, Гусакова, Наталья Васильевна | Календарное планирование строительства высотных и многоэтажных зданий: учебно-методическое пособие | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019 |
| Л1.11 | Прокофьева, Галина Ивановна, Гусаков, Александр Михайлович, Лукашевич, Виктор Николаевич | Проектирование комплексного календарного сетевого графика строительства объекта: учебное пособие | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Ефименко, А. З. | Управление, планирование и регулирование производства строительных изделий и конструкций на предприятиях стройиндустрии | Москва: МИСИ - МГСУ, 2012 |
| Л2.2 | Серов, Виктор Михайлович | Планирование производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций: Учебник | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 |
| Л2.3 | Забродин, Юрий Николаевич, Коликов, Валерий Леонидович, Саруханов, Александр Меликович | Управление нефтегазостроительными проектами | М.: Экономика, 2004 |
| Л2.4 | Афанасьев, В. Я., Линник, Ю. Н., Байкова, О. В. | Нефтегазовый комплекс: производство, экономика, управление: учебник для вузов по направлению 080200.62 "Менеджмент" | М.: Экономика, 2014 |
| Л2.5 | Даева, Т. В. | Организация и управление производством: практикум | Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.6 | Сотникова, Ольга Анатольевна, Салогуб, Леонид Павлович, Богатова, Татьяна Васильевна, Кузнецов, Роман Николаевич | Планирование и организация строительства в сложных условиях: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2020 |
| Л2.7 | Ширшиков, Борис Федорович | Организация, планирование и управление строительством: учебник для вузов по направлению 08.03.01 - "Стр-во" | М.: Изд-во АСВ, 2016 |
| Л2.8 | Привалов, В. И., Исаев, В. Г., Юров, В. М., Жидкова, Е. А. | Системы менеджмента качества: учебное пособие | Королёв: МГОТУ, 2017 |
| Л2.9 | Ширшиков, Борис Федорович | Организация, планирование и управление строительством: учебное пособие по направл. 08.03.01 - "Стр-во" | М.: АСВ, 2020 |
| Л2.10 | Краюшкина, М. В. | Экономика и управление нефтегазовым производством: учебное пособие. направление подготовки 131000.68 - нефтегазовое дело. магистерские программы: эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин, управление разработкой нефтяных месторождений, моделирование природных резервуаров нефти и газа, геолого-геофизические методы решения проблем освоения месторождений нефти и газа. магистратура | Ставрополь: СКФУ, 2014 |
| Л2.11 | Сайманова,, О. Г. | Организация ремонтно-строительного производства: учебное пособие | Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010 |
| Л2.12 | Иванов, Игорь Николаевич, Беляев, Андрей Михайлович, Мозговой, Александр Иванович, Кокорева, Татьяна Викторовна, Крылов, Александр Николаевич, Лобачев, Виталий Владимирович | Организация производства. Практикум: Учебное пособие Для СПО | Москва: Юрайт, 2020 |
| Л2.13 | Сотникова, Ольга Анатольевна, Салогуб, Леонид Павлович, Богатова, Татьяна Васильевна, Кузнецов, Роман Николаевич | Планирование и организация строительства в сложных условиях: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2020 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Плясунков, А. В. | Планирование на предприятии: учебно-методическое пособие для направления специальности 1-27 01 01-01 экономика и организация производства (машиностроение) | Минск: БНТУ, 2016 |
| Л3.2 | ТИСИ | Организация и планирование проектирования и строительства: метод. указания | Томск: ТИСИ, 1991 |
| Л3.3 | Коклюгина,, Л. А., Коклюгин,, А. В. | Технология и организация строительства высотных многофункциональных зданий: учебно-методическое пособие | Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017 |
| Л3.4 | | Организация строительства объектов "под ключ": метод. рек. | [б.м.]: [б. и.], [1989] |
| Л3.5 | Сайманова,, О. Г. | Организация содержания, ремонта и модернизации объектов жилищно-коммунального комплекса: учебно-методическое пособие | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016 |
| Л3.6 | Магер, Владимир Евстафьевич | Управление качеством: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.7 | Сайманова,, О. Г. | Организация жилищно-коммунального комплекса: учебно-методическое пособие | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016 |
| Л3.8 | ТИСИ | Организация и планирование проектирования и строительства: метод. указания | Томск: ТИСИ, 1991 |
| Л3.9 | Сергеева,, А. Ю., Мясищев,, Р. Ю., Мясищев,, Ю. В., Сергеев,, Ю. Д. | Организация и управление строительным производством: учебно-методическое пособие | Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015 |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security |
| 6.3.1.2 | Google Chrome |
| 6.3.1.3 | Foxit Reader |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office Pro 2010 |
| 6.3.1.5 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.6 | OpenOffice |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации - http://pravo.gov.ru/Справочная правовая система «Консультант Плюс» |
| 6.3.2.2 | Сайт Минстроя России. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/ |
| 6.3.2.3 | База данных Research Papers in Economics (коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические |
| 6.3.2.4 | описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов) - https://edirc.repec.org/data/derasru.html |
| 6.3.2.5 | Компьютерная справочная система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/ |
| 6.3.2.6 | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.garant.ru/ |
| 6.3.2.7 | Научная электронная библиотека eLIBRARY. RU [Электронный ресурс] . – Режим до-ступа: eLIBRARY. RU |
| 6.3.2.8 | База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - https://www.cfin.ru/rubricator.shtml Федеральный образовательный портал «Экономика Социология. Менеджмент» - http://ecsocman.hse.ru |
| 6.3.2.9 | Электронно-библиотечная система «Знаниум» [Электронный ресурс]. Режим досту-па:http://znanium.com/catalog/ |
| 6.3.2.10 | Электронная библиотечная система «Научно-техническая библиотека (НТБ ТГАСУ)» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://old.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/ |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 211/10 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска | | г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25 | |
| 204/10 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска | | г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25 | |
| 209/10 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска | Kaspersky Internet Security<br>Google Chrome<br>LibreOffice<br>Microsoft Office Pro 2010<br>Гранд-Смета 2018 версия 9.0.4<br>Microsoft Visual C++ | г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25 | |
| 215/1 | Читальный зал | Столы<br>Стулья<br>Монитор<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Принтер<br>Роутер | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |

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

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

Процедура зачета

Формой промежуточной аттестации является недифференцированный зачет, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. 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 про-белы 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, ра-бота с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

# Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, Лукашевич В.Н.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков области организации строительного производства и управления производственной деятельностью, достаточных для квалифицированного решения задач, возникающих в процессе строительных работ на предприятиях нефтегазового комплекса |

| 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 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **УК-2.1: Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта** |
| **Знать:** |
| подходы к разработке цели и задач проекта, способах оценки его результатов |
| **Уметь:** |
| формулировать цели и задачи проекта, оценивать значимость ожидаемых результатов проекта |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-2.2: Определение потребности в ресурсах для реализации проекта** |
|---|
| **Знать:** |
| способы определения потребности в ресурсах для реализации проекта |
| **Уметь:** |
| определять потребности в ресурсах для реализации проекта |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-2.3: Разработка плана реализации проекта** |
|---|
| **Знать:** |
| порядок составления плана реализации проекта |
| **Уметь:** |
| разрабатывать план реализации проекта |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-2.4: Контроль реализации проекта** |
|---|
| **Знать:** |
| порядок контроля реализации проекта |
| **Уметь:** |
| осуществлять контроль реализации проекта |
| **Владеть:** |
| - |

| **УК-2.5: Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке** |
|---|
| **Знать:** |
| принципы оценки эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке |
| **Уметь:** |
| производить оценку эффективности реализации проекта и разрабатывать план действий по его корректировке |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-1.1: Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий** |
|---|
| **Знать:** |

| |
|---|
| сущность физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий |
| **Уметь:** |
| формулировать научно-техническую задачу и использовать физическое и программное моделирование в сфере организации и управления производственной деятельностью строительного предприятия |
| **Владеть:** |
| навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий |

| **ОПК-1.2: Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства** |
|---|
| **Знать:** |
| основные термины, фундаментальные принципы, положения по организации и управлению строительным производством применительно к нефтегазовой отрасли |
| **Уметь:** |
| проводить сбор, систематизацию, анализ информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере управления производственной деятельностью строительного предприятия для решения задач нефтегазового производства |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-1.3: Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций** |
|---|
| **Знать:** |
| возможные причины снижения качества технологических процессов и способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций |
| **Уметь:** |
| анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства строительных работ для устойчивой работы нефтегазовой отрасли |
| **Владеть:** |
| - |

| **ОПК-1.4: Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ** |
|---|
| **Знать:** |
| современные инструменты и методы планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ |
| **Уметь:** |
| составлять перечни работ и ресурсов, необходимых для планирования и контроля проектов, проводить разработку и обоснование выбора варианта решения науч-но-технической задачи профессиональной деятельности |
| **Владеть:** |
| - |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| подходы к разработке цели и задач проекта, способах оценки его результатов | |
| способы определения потребности в ресурсах для реализации проекта | |
| порядок составления плана реализации проекта | |
| порядок контроля реализации проекта | |
| принципы оценки эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке | |
| сущность физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий | |
| основные термины, фундаментальные принципы, положения по организации и управлению строительным производством применительно к нефтегазовой отрасли | |
| возможные причины снижения качества технологических процессов и способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций | |
| современные инструменты и методы планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| формулировать цели и задачи проекта, оценивать значимость ожидаемых результатов проекта | |
| определять потребности в ресурсах для реализации проекта | |
| разрабатывать план реализации проекта | |

| | |
|---|---|
| осуществлять контроль реализации проекта | |
| производить оценку эффективности реализации проекта и разрабатывать план действий по его корректировке | |
| формулировать научно-техническую задачу и использовать физическое и программное моделирование в сфере организации и управления производственной деятельностью строительного предприятия | |
| проводить сбор, систематизацию, анализ информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере управления производственной деятельностью строительного предприятия для решения задач нефтегазового производства | |
| анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства строительных работ для устойчивой работы нефтегазовой отрасли | |
| составлять перечни работ и ресурсов, необходимых для планирования и контроля проектов, проводить разработку и обоснование выбора варианта решения науч-но-технической задачи профессиональной деятельности | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| - | |
| - | |
| - | |
| - | |
| - | |
| навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий | |
| - | |
| - | |
| - | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Техническое проектирование объектов нефтегазового производства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 216 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Курсовое проектирование | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 66 | 66 | 66 | 66 |
| Контактная работа | 66,35 | 66,35 | 66,35 | 66,35 |
| Сам. работа | 123 | 123 | 123 | 123 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 216 | 216 | 216 | 216 |

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

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний и развитие навыков и представлений в области технического проектирования объектов нефтегазовой отрасли. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Методология научных исследований |
| 2.1.2 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.3 | Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.4 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.5 | Ознакомительная практика |
| 2.1.6 | Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов |
| 2.1.7 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования |
| 2.2.2 | Спецкурс по дипломному проектированию |
| 2.2.3 | Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.2.4 | Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций |
| 2.2.5 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.2.6 | Преддипломная практика |
| 2.2.7 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-4.1: Использует системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства** |
| **Знать:** |
| Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |
| **Уметь:** |
| Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |
| **Владеть:** |
| Владеть и использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |

| **ОПК-2.1: Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли |
| **Уметь:** |
| Уметь использовать знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли |
| **Владеть:** |
| Владеть и использовать знания алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли |

| **ОПК-2.2: Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать цели выполнения работ и предлагат пути их достижения |
| **Уметь:** |
| Уметь формулировать цели выполнения работ и предлагать пути их достижения |
| **Владеть:** |
| Владеть и формулировать цели выполнения работ и предлагать пути их достижения |

| **ОПК-2.3: Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта** |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| Знать исходные данные для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта |
| **Уметь:** |
| Уметь осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта |
| **Владеть:** |
| Владеть и осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта |

| **ОПК-2.4: Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач |
| **Уметь:** |
| Уметь выбирать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач |
| **Владеть:** |
| Владеть и выбирать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач |

| **ОПК-2.5: Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов |
| **Уметь:** |
| Уметь демонстрировать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов |
| **Владеть:** |
| Владеть и демонстрировать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов |

**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 |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Разработка документации при проектировании объектов нефтегазового производства | | | | | | |
| 1.1 | 1.1 Важность проектной документации и необходимость ее создания /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 1.2 | 1.1 Важность проектной документации и необходимость ее создания /Ср/ | 2 | 7 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 1.3 | 1.2 Разработка документации при проектировании объектов нефтегазового производства /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 1.4 | 1.2 Разработка документации при проектировании объектов нефтегазового производства /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 2. Состав и содержание проектной технологической документации. Технологическая схема опытно-промышленной разработки | | | | | | |
| 2.1 | 2.1 Состав и содержание проектной технологической документации /Лек/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 2.2 | 2.1 Состав и содержание проектной технологической документации /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 2.3 | 2.2. Технологическая схема опытно-промышленной разработки /Пр/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 2.4 | 2.2 Технологическая схема опытно-промышленной разработки /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 3. Требования к проектной документации линейных и площадных объектов | | | | | | |
| 3.1 | 3.1 Требования к проектной документации линейных и площадных объектов /Лек/ | 2 | 6 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 3.2 | 3.1 Требования к проектной документации линейных и площадных объектов /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 3.3 | 3.2 Этапы проектирования документации линейных и площадных объектов /Пр/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 3.4 | 3.2 Этапы проектирования документации линейных и площадных объектов /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 4. Технологическая часть проектной документации. Техническая часть проектной документации. | | | | | | |
| 4.1 | 4.1. Технологическая часть проектной документации /Лек/ | 2 | 4 | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 4.2 | 4.1. Технологическая часть проектной документации /Ср/ | 2 | 10 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 4.3 | 4.2 Техническая часть проектной документации /Пр/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 4.4 | 4.2 Техническая часть проектной документации /Ср/ | 2 | 10 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 5. Обоснование методов расчета технологических показателей. Контроль за разработкой документации. | | | | | | |
| 5.1 | 5.1 Обоснование методов расчета технологических показателей /Лек/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 5.2 | 5.1 Обоснование методов расчета технологических показателей /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 5.3 | 5.2 Контроль за разработкой документации /Пр/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.4 | 5.2 Контроль за разработкой документации /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 6. Экономическая часть проектной документации. Технико-экономический анализ вариантов разработки, выбор рекомендуемого к утверждению варианта | | | | | | |
| 6.1 | 6.1 Экономическая часть проектной документации. /Лек/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 6.2 | 6.1 Экономическая часть проектной документации. /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 6.3 | 6.2 Технико-экономический анализ вариантов разработки, выбор рекомендуемого к утверждению варианта /Пр/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 6.4 | 6.2 Технико-экономический анализ вариантов разработки, выбор рекомендуемого к утверждению варианта /Ср/ | 2 | 10 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 7. Нормативно-правовая база проектирования разработки документации . Подготовка основных руководящих документов. | | | | | | |
| 7.1 | 7.1 Нормативно-правовая база проектирования разработки документации /Лек/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 7.2 | 7.1 Нормативно-правовая база проектирования разработки документации /Ср/ | 2 | 10 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 7.3 | 7.2 Подготовка основных руководящих документов /Пр/ | 2 | 5 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 7.4 | 7.2 Подготовка основных руководящих документов /Ср/ | 2 | 0 | | | 0 | |
| | Раздел 8. Охрана недр при разработке документации. Регламентирующие документы, обязательства недропользователя. Рекомендации мероприятий по охране недр | | | | | | |
| 8.1 | 8.1 Охрана недр при разработке документации. Регламентирующие документы, обязательства недропользователя /Лек/ | 2 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 8.2 | 8.1 Охрана недр при разработке документации. Регламентирующие документы, обязательства недропользователя /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 8.3 | 8.2 Рекомендации мероприятий по охране недр /Пр/ | 2 | 5 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 8.4 | 8.2 Рекомендации мероприятий по охране недр /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 8.5 | Курсовое проектирование /Курс пр/ | 2 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8.6 | Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/ | 2 | 0,35 | ПКС-4.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. 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.
5. Лицензирование пользования недрами. Содержание лицензионного соглашения.
6. Нормирование отборов нефти и объемов закачиваемой воды. Технологический режим работы скважин.
7. Схема прохождения проектного документа в государственных органах РФ.
8. Основные характеристики стадий (обводненность продукции, выработка запасов, темп отбора).
9. Стадийность процесса проектирования технологической документации.
10. Виды проектно-технологической документации . Проект пробной эксплуатации.
11. Виды проектно-технологической документации. Технологическая схема. Проект разработки.
12. Виды проектно-технологической документации. Технологическая схема опытно - промышленной разработки. Авторский надзор за реализацией проектов разработки.
13. Понятие о коэффициентах извлечения нефти, вытеснения, охвата пласта процессом вытеснения.
14. Факторы, влияющие на коэффициент вытеснения. Способы оценки коэффициента вытеснения.
15. Факторы, влияющие на коэффициент охвата пласта процессом вытеснения.
16. Содержание геологической части проектно-технологического документа.
17. Исходные данные для составления проектных документов.
18. Содержание технической части проектно-технологического документа. Анализ разработки.
19. Обоснование объектов разработки. Варианты разработки эксплуатационных объектов.
20. Обоснование рабочих агентов. Обоснование методов повышения нефтеизвлечения на призабойную зону пласта.
21. Контроль и регулирование разработки документации.
22. Содержание экономической части проектно-технологического документа.
23. Основные показатели экономической эффективности.
24. Капитальные и эксплуатационные затраты.
25. Технико-экономический анализ вариантов разработки. Выбор рекомендуемого к утверждению варианта. Анализ чувствительности.

### 5.2. Темы письменных работ

Темы курсовых проектов

1. Технологический процесс ввода скважины в эксплуатацию фонтанным способом
2. Технологический процесс ввода скважины в эксплуатацию глубинно-насосным способом
3. Технологический процесс вывода скважины на оптимальный режим работы погружным центробежным электронасосом
4. Технологический процесс ввода скважины в эксплуатацию газлифтным способом
5. Переход технологического процесса эксплуатации фонтан-ной скважины на газлифтную добычу нефти
6. Переналадка технологического процесса от фонтанной эксплуатации скважин на глубинно-насосную добычу нефти
7. Технологический процесс ввода скважины в эксплуатацию винтовыми насосами
8. Процесс подбора оборудования и оптимального технологического режима работы фонтанной скважины
9. Технологический процесс освоения скважин на основе данных геофизических исследований, после проведенного капитального ремонта скважины
10. Проведение технологических процессов исследования фонтанных скважин
11. Процесс подбора штангового глубинного насоса в осложненных условиях и способы борьбы с осложнениями
12. Проведение технологических процессов исследования глубиннонасосных скважин
13. Технологические процессы снижения пусковых давлений газлифтных скважин
14. Технологический процесс распределения и учета рабочего агента газлифтных скважин
15. Технологический процесс поддержания пластового давления методом закачки воды
16. Технологический процесс проведения гидравлического разрыва пласта
17. Анализ технологического процесса применения комплексных обработок на призабойную зону пласта
18. Технологический процесс повышения эффективности и анализ химических методов воздействия на призабойную зону пласта добывающих скважин
19. Технологический процесс увеличения нефтеотдачи пласта тепловыми и термическими обработками призабойной зоны
20. Технологический процесс глинокислотной обработки призабойной зоны пласта
21. Технологический процесс проведения подземного ремонта скважины
22. Технологический процесс совершенствования систем сбора и подготовки высокообводненных нефтей
23. Организация технологического процесса в резервуарном парке нефтеперерабатывающей базы.
24. Технологический процесс полуавтоматической сепарации скважинной продукции
25. Технологический процесс получения мазута (бензина, керосина) из товарной нефти марки на нефтеперерабатывающем заводе.
26. Оптимизация, анализ и повышение эффективности технологического процесса эксплуатации механизированного фонда

скважин
27. Технологические процессы обессоливания и обезвоживания скважинной продукции в автоматическом режиме
28. Технологические методы защиты подземного оборудования и выкидных линий скважин от коррозии
29. Технологический процесс эксплуатации погружным центробежным электронасосом в осложненных условиях и способы борьбы с осложнениями
30. Характеристики и расчет технологического процесса закачки жидкостей в нагнетательные скважины
31. Технологические процессы повышения эффективности работы насосных скважин при совместном проявлении механических примесей и асфальтосмолопарафинов.
32. Технологические процессы повышения эффективности ликвидации гидратообразования в газовых скважинах
33. Проведение технологических процессов исследования газовых скважин с использованием производной давления и анализ данных
34. Технологические процессы учета попутного нефтяного газа на объектах подготовки нефти
35. Технологические процессы повышения эффективности и результаты внедрения технологии по сокращению потерь нефти
36. Анализ и технологические процессы повышения эффективности профилактики коррозии оборудования

**5.3. 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 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.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения.
Задания для практической работы.
Контроль качества выполнения курсовой работы.
Вопросы к экзамену.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Осипова, Наталия Николаевна | Моделирование оптимального функционирования одноступенчатых систем снабжения сжиженным газом на базе газонаполнительных станций | , |
| Л1.2 | Перм. гос. техн. ун-т | Математическое моделирование систем и процессов: сборник научных трудов | Пермь: [б. и.], 1998 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Селезнев, Вадим Евгеньевич | Математическое моделирование трубопроводных сетей и систем каналов: методы, модели, алгоритмы: [CD-ROM] | М.: МАКС Пресс, 2007 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | ZNANIUM.COM |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security |
| 6.3.1.2 | Autodesk AutoCAD 2019 |
| 6.3.1.3 | КОМПАС-3D V15 |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office стандартный 2013 |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 102/5 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Принтер<br>Телефон<br>Факс | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

## 8. 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

_____

_____

# Техническое проектирование объектов нефтегазового производства

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Курсовое проектирование | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 66 | 66 | 66 | 66 |
| Контактная работа | 66,35 | 66,35 | 66,35 | 66,35 |
| Сам. работа | 123 | 123 | 123 | 123 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 216 | 216 | 216 | 216 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний и развитие навыков и представлений в области технического проектирования объектов нефтегазовой отрасли. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Методология научных исследований |
| 2.1.2 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.3 | Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.4 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.5 | Ознакомительная практика |
| 2.1.6 | Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов |
| 2.1.7 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования |
| 2.2.2 | Спецкурс по дипломному проектированию |
| 2.2.3 | Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.2.4 | Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций |
| 2.2.5 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.2.6 | Преддипломная практика |
| 2.2.7 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-4.1: Использует системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства** |
| **Знать:** |
| Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |
| **Уметь:** |
| Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |
| **Владеть:** |
| Владеть и использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |

| **ОПК-2.1: Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли |
| **Уметь:** |
| Уметь использовать знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли |
| **Владеть:** |
| Владеть и использовать знания алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли |

| **ОПК-2.2: Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать цели выполнения работ и предлагат пути их достижения |
| **Уметь:** |
| Уметь формулировать цели выполнения работ и предлагать пути их достижения |
| **Владеть:** |
| Владеть и формулировать цели выполнения работ и предлагать пути их достижения |

| **ОПК-2.3: Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта** |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| Знать исходные данные для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта |
| **Уметь:** |
| Уметь осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта |
| **Владеть:** |
| Владеть и осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта |

| **ОПК-2.4: Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач |
| **Уметь:** |
| Уметь выбирать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач |
| **Владеть:** |
| Владеть и выбирать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач |

| **ОПК-2.5: Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов |
| **Уметь:** |
| Уметь демонстрировать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов |
| **Владеть:** |
| Владеть и демонстрировать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства | |
| Знать алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли | |
| Знать цели выполнения работ и предлагат пути их достижения | |
| Знать исходные данные для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта | |
| Знать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач | |
| Знать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства | |
| Уметь использовать знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли | |
| Уметь формулировать цели выполнения работ и предлагать пути их достижения | |
| Уметь осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта | |
| Уметь выбирать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач | |
| Уметь демонстрировать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Владеть и использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства | |
| Владеть и использовать знания алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли | |
| Владеть и формулировать цели выполнения работ и предлагать пути их достижения | |
| Владеть и осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта | |
| Владеть и выбирать соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач | |
| Владеть и демонстрировать навыки автоматизированного проектирования технологических процессов | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Защита интеллектуальной собственности в нефтегазовой отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Прикладная механика и материаловедение** |
| Учебный план | 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx<br>21.04.01 Нефтегазовое дело |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **4 ЗЕТ** |

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Сам. работа | 112 | 112 | 112 | 112 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*д.ф-м.н., профессор, Клопотов А.А.* _____

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелетьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Дать теоретические основы правовой базы по охране интеллектуальной собственности в нефтегазовой отрасли 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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Методология научных исследований |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Преддипломная практика |

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

**ОПК-4.1: Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её**

**Знать:**

Знать каке самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её

**Уметь:**

Уметь демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её

**Владеть:**

Владеть умением самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её

**ОПК-5.1: Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов**

**Знать:**

Иметь знания для оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

**Уметь:**

Уметь оценивать необходимость корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

**Владеть:**

Видеть необходимость в корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

**ОПК-3.1: Разбирается в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней**

**Знать:**

Знать большинство видов корпоративной документации и знать как работать с ней

**Уметь:**

Уметь разбираться в большинстве видов корпоративной документации и уметь работать с ней

**Владеть:**

Владеть большинством видов корпоративной документации и уметь работать с ней

**ОПК-3.3: Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ**

**Знать:**

Знать разработки и навык составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ

**Уметь:**

Уметь владеть навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ

**Владеть:**

| |
|---|
| Владеть навыком разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ |

| **ОПК-3.4: Находит оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать, как находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством |
| **Уметь:** |
| Уметь находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством |
| **Владеть:** |
| Владеть навык находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством |

| **ОПК-3.5: Анализирует информацию и составляет обзоры, отчеты** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать информацию и составляет обзоры, отчеты |
| **Уметь:** |
| Уметь анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |
| **Владеть:** |
| Владеть навыком анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |

| **ОПК-4.3: Анализирует комплекс современных проблем науки и техники** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать комплекс современных проблем науки и техники |
| **Уметь:** |
| Уметь анализировать комплекс современных проблем науки и техники |
| **Владеть:** |
| Владеть умением анализировать комплекс современных проблем науки и техники |

| **ОПК-4.4: Определяет основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать определение основных направлений развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |
| **Уметь:** |
| Уметь определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |
| **Владеть:** |
| Владеть определением основных направлений развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |

| **ОПК-4.5: Оценивает инновационные риски** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать оценки инновационного риска |
| **Уметь:** |
| Уметь оценивать инновационные риски |
| **Владеть:** |
| Владеть знанием по оценки инновационного риска |

| **ОПК-4.6: Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ |
| **Уметь:** |
| Уметь разрабатывать инновационные подходы в конкретных технологиях с помощью АРМ |
| **Владеть:** |
| Владеть навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ |

| **ОПК-5.2: Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе** |
|---|
| **Знать:** |

| |
|---|
| Знать как определяется на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |
| **Уметь:** |
| Уметь определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |
| **Владеть:** |
| Владеть на профессиональном уровне особенностями работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |

| **ОПК-5.4: Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |
| **Уметь:** |
| Уметь продемонстрировать навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |
| **Владеть:** |
| Владеть навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |

| **ОПК-5.5: Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать прогноз возникновения рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |
| **Уметь:** |
| Уметь прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |
| **Владеть:** |
| Владеть навык прогнозирования возникновения рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Иметь знания для оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов. |
| 3.1.2 | Знать как определяется на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе. |
| 3.1.3 | Знать навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя). |
| 3.1.4 | Знать прогноз возникновения рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем. |
| 3.1.5 | Знать как самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её. |
| 3.1.6 | Знать комплекс современных проблем науки и техники. |
| 3.1.7 | Знать определение основных направлений развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли. |
| 3.1.8 | Знать оценки инновационного риска. |
| 3.1.9 | Знать навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ. |
| 3.1.10 | Знать большинство видов корпоративной документации и знать как работать с ней. |
| 3.1.11 | Знать разработки и навык составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ. |
| 3.1.12 | Знать, как находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством. |
| 3.1.13 | Знать информацию и составляет обзоры, отчеты |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Уметь оценивать необходимость корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов. |
| 3.2.2 | Уметь определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе. |
| 3.2.3 | Уметь продемонстрировать навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя). |
| 3.2.4 | Уметь прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем. |
| 3.2.5 | Уметь демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её. |

| | |
|---|---|
| 3.2.6 | Уметь анализировать комплекс современных проблем науки и техники. |
| 3.2.7 | Уметь определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли. |
| 3.2.8 | Уметь оценивать инновационные риски. |
| 3.2.9 | Уметь разрабатывать инновационные подходы в конкретных технологиях с помощью АРМ. |
| 3.2.10 | Уметь разбираться в большинстве видов корпоративной документации и уметь работать с ней. |
| 3.2.11 | Уметь владеть навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ. |
| 3.2.12 | Уметь находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством. |
| 3.2.13 | Уметь анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Видеть необходимость в корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов. |
| 3.3.2 | Владеть на профессиональном уровне особенностями работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе. |
| 3.3.3 | Владеть навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя). |
| 3.3.4 | Владеть навык прогнозирования возникновения рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем. |
| 3.3.5 | Владеть умением самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её. |
| 3.3.6 | Владеть умением анализировать комплекс современных проблем науки и техники. |
| 3.3.7 | Владеть определением основных направлений развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли. |
| 3.3.8 | Владеть знанием по оценки инновационного риска. |
| 3.3.9 | Владеть навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ. |
| 3.3.10 | Владеть большинством видов корпоративной документации и уметь работать с ней. |
| 3.3.11 | Владеть навыком разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ. |
| 3.3.12 | Владеть навык находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством |
| 3.3.13 | Владеть навыком анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Раздел 1 Понятие интеллектуальной собственности | | | | | | |
| 1.1 | 1.1 Краткая историческая справка возникновения и развития авторского и патентного права. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС). Основные международные конвенции по охране интеллектуальной собственности /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-4.5 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.2 | 1.1 Краткая историческая справка возникновения и развития авторского и патентного права. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС). Основные международные конвенции по охране интеллектуальной собственности /Ср/ | 2 | 7 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.3 | 1.2 Знакомство на сайте Роспатента (http: //www.fips.ru) с поисковой системой и приобретение навыков работы /Пр/ | 2 | 5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.4 | 1.2 Знакомство на сайте Роспатента (http: //www.fips.ru) с поисковой системой и приобретение навыков работы /Ср/ | 2 | 6 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 2. Раздел 2 Патентная информация и патент-ные исследования | | | | | | |
| 2.1 | 2.1 Международная патентная классификация (МПК), общие сведения. Организация патентно-информационных исследований в современных условиях. 3. Патентный поиск в Интернете. БД РФ, БД США /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.2 | 2.1 Международная патентная классификация (МПК), общие сведения. Организация патентно-информационных исследований в современных условиях. 3. Патентный поиск в Интернете. БД РФ, БД США /Ср/ | 2 | 6 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.3 | 2.2 Знакомство на сайте Роспатента с между-народной классификацией изобретений по раз-делам «Е» и «В». Нахождение рефератов и полных описаний изобретений и полезных моделей /Пр/ | 2 | 1 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.4 | 2.2 Знакомство на сайте Роспатента с между-народной классификацией изобретений по раз-делам «Е» и «В». Нахождение рефератов и полных описаний изобретений и полезных моделей /Ср/ | 2 | 8 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 3. Раздел 3 Объекты промышленной собственности с точки зрения права. | | | | | | |
| 3.1 | 3.1 Технические решения, охраняемые в качестве изобретения, и признаки, используемые для их характеристики. Объект изобретения «устройство». Объект изобретения «способ». Объект изобретения «вещество». /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.2 | 3.1 Технические решения, охраняемые в качестве изобретения, и признаки, используемые для их характеристики. Объект изобретения «устройство». Объект изобретения «способ». Объект изобретения «вещество». /Ср/ | 2 | 7 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.3 | 3.2 Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.4 | 3.2 Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение /Ср/ | 2 | 7 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 4. Раздел. 4. Критерии патентоспособности изобретения | | | | | | |
| 4.1 | 4.1 Новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2 | 4.1 Новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. /Ср/ | 2 | 6 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.3 | 4.2 Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на полезную модель /Пр/ | 2 | 1 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.4 | 4.2 Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на полезную модель /Ср/ | 2 | 7 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 5. Раздел 5 Общие сведения о полезной модели, промышленном образце, товарном знаке | | | | | | |
| 5.1 | 5.1 Понятие полезной модели: определение, критерии охраноспособности. Понятие промышленного образца, определение, критерии охраноспособности. Общие понятия о товарных знаках и знаках обслуживания. Виды товарных знаков /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.2 | 5.1 Понятие полезной модели: определение, критерии охраноспособности. Понятие промышленного образца, определение, критерии охраноспособности. Общие понятия о товарных знаках и знаках обслуживания. Виды товарных знаков /Ср/ | 2 | 5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.3 | 5.2 Имущественные и личные не имущественные права авторов /Пр/ | 2 | 2,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.4 | 5.2 Имущественные и личные не имущественные права авторов /Ср/ | 2 | 6 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 6. Раздел 6 Оформление прав на объекты промышленной собственности | | | | | | |
| 6.1 | 6.1 Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на полезную модель. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на промышленный образец. Правила составления, подачи и рас-смотрения заявки на выдачу патента на товарный знак. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.2 | 6.1 Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на полезную модель. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на промышленный образец. Правила составления, подачи и рас-смотрения заявки на выдачу патента на товарный знак. /Ср/ | 2 | 6 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.3 | 6.2 Особенности формул изобретения, относящихся к устройству, способу, веществу /Пр/ | 2 | 1,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.4 | 6.2 Особенности формул изобретения, относящихся к устройству, способу, веществу /Ср/ | 2 | 5,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 7. Раздел 7 Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах» | | | | | | |
| 7.1 | 7.1 Произведения, являющиеся объектами авторского права. Возникновение и срок действия авторского права. Имущественные и личные не имущественные права авторов. Смежные права, сфера действия и субъекты смежных прав. Авторский договор, его условия и форма /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 7.2 | 7.1 Произведения, являющиеся объектами авторского права. Возникновение и срок действия авторского права. Имущественные и личные не имущественные права авторов. Смежные права, сфера действия и субъекты смежных прав. Авторский договор, его условия и форма /Ср/ | 2 | 4,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 7.3 | 7.2 Изучение закона РФ «Об авторском праве и смежных правах» и Патентный закон РФ /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 7.4 | 7.2 Изучение закона РФ «Об авторском праве и смежных правах» и Патентный закон РФ /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 8. Раздел 8 Защита от недобросовестной конкуренции. | | | | | | |
| 8.1 | 8.1 Недобросовестная конкуренция (основные понятия). Интеллектуальная собственность в Интернете. Лицензионные договоры на объекты промышленной собственности. Виды лицензий /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8.2 | 8.1 Недобросовестная конкуренция (основные понятия). Интеллектуальная собственность в Интернете. Лицензионные договоры на объекты промышленной собственности. Виды лицензий /Ср/ | 2 | 6,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 8.3 | 8.2 Анализ товарного знака. Разработка товарного знака /Пр/ | 2 | 0,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 8.4 | 8.2 Анализ товарного знака. Разработка товарного знака /Ср/ | 2 | 7,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 9. Раздел 9 Особенности правовой защиты ноу-хау | | | | | | |
| 9.1 | 9.1 Законодательство в области недобросовестной конкуренции. Процедуры защиты ноу-хау /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 9.2 | 9.1 Законодательство в области недобросовестной конкуренции. Процедуры защиты ноу-хау /Ср/ | 2 | 7,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 9.3 | 9.2 Сходство и отличия ноу-хау и интеллектуальной собственности. /Пр/ | 2 | 0,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 9.4 | 9.2 Сходство и отличия ноу-хау и интеллектуальной собственности. /Ср/ | 2 | 5,5 | ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.3 | Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. 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.

**5.2. 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.

**5.3. Фонд оценочных средств**

Приложение №1

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения
Отчеты по практическим работам

| Вопросы к зачету |
|---|

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | |
|---|---|---|---|
| **6.1. Рекомендуемая литература** | | | |
| **6.1.1. Основная литература** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Семенова, Галина Дмитриевна | Интеллектуальная собственность: Учебное пособие | Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2002 |
| **6.1.2. Дополнительная литература** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Мелентьев, Сергей Владимирович, Клопотов, Анатолий Анатольевич, Кондратьева, Нина Михайловна, Козырева, Римма Андреевна | Защита интеллектуальной собственности. Законы Российской Федерации "О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров": методические указания для выполнения лабораторной работы | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017 |
| Л2.2 | Толок, Ю. И. | Защита интеллектуальной собственности: учебное пособие | Казань: КНИТУ, 2018 |
| Л2.3 | Лихолетов, Валерий Владимирович, Рязанцева, Ольга Владимировна | Экономико-правовая защита интеллектуальной собственности: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л2.4 | Сухих, Р. Д., Кудинова, Н. А. | Защита интеллектуальной собственности и изобретательство во втузе: учебное пособие | Санкт-Петербург: ПГУПС, 2013 |
| **6.1.3. Методические разработки** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Попова, Н. П., Дмитриева, А. П. | Защита интеллектуальной собственности: практикум | Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019 |
| Л3.2 | Буялич, Г. Д., Тациенко, В. П., Хуснутдинов, М. К., Мешков, А. А., Буянкин, П. В., Буялич, К. Г., Ермаков, А. Н. | Горные машины и оборудование. Защита интеллектуальной собственности на стадии проектирования и разработки: учебное пособие | Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021 |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | | | |
| Э1 | 9. Справочно – информационный центр «Правовая охрана интеллектуальной собственности | | |
| Э2 | 5. Официальный сайт Евразийской патентной организации | | |
| Э3 | Национальный центр интеллектуальной собственности | | |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | | | |
| 6.3.1.1 | LibreOffice | | |
| 6.3.1.2 | Kaspersky Internet Security | | |
| 6.3.1.3 | Microsoft Office Pro 2010 | | |
| 6.3.1.4 | PDF Architect 7 | | |
| 6.3.1.5 | МойОфис Текст | | |
| 6.3.1.6 | XnView | | |
| 6.3.1.7 | Google Chrome | | |
| 6.3.1.8 | Zoom | | |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | | | |
| 6.3.2.1 | 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: | | |
| 6.3.2.2 | 1. Библиотека – Программа ЮНЕСКО “Информация для всех” в России // http://www.ifap.ru/library/index.htm | | |
| 6.3.2.3 | 2. Официальный сайт ВОИС // http://www.wipo.int/portal/index.html.ru | | |
| 6.3.2.4 | 3. Официальный сайт ВТО // http://www.wto.ru | | |
| 6.3.2.5 | 4. Официальный сайт Роспатента. // http://www.fips.ru/ | | |
| 6.3.2.6 | 5. Официальный сайт Евразийской патентной организации http://www.eapo.org/rus/ | | |

| | |
|---|---|
| 6.3.2.7 | 6. Официальный сайт Европейской патентной организации www.epo.org |
| 6.3.2.8 | 7. Портал по интеллектуальной собственности // http://copyright.ru/ |
| 6.3.2.9 | 8. Национальный центр интеллектуальной собственности // http://belgospatent.org.by/ |
| 6.3.2.10 | 9. Справочно – информационный центр «Правовая охрана интеллектуальной собственности» // http://www.febras.ru/~patent/ |
| 6.3.2.11 | 10. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа http://www.elibrary.ru/). |
| 6.3.2.12 | 11. . Электронная научно-техническая библиотека ТГАСУ (электронный ресурс; режим доступа http://tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/). |
| 6.3.2.13 | 12. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.con-sultant.ru. |
| 6.3.2.14 | 13. Справочная правовая система «Гарант» (http://www.garant.ru). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

## 8. 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.

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 в нефтегазовой отрасли

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Сам. работа | 112 | 112 | 112 | 112 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Дать теоретические основы правовой базы по охране интеллектуальной собственности в нефтегазовой отрасли 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.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Методология научных исследований |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Преддипломная практика |

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

**ОПК-4.1: Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её**

**Знать:**

Знать каке самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её

**Уметь:**

Уметь демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её

**Владеть:**

Владеть умением самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её

**ОПК-5.1: Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов**

**Знать:**

Иметь знания для оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

**Уметь:**

Уметь оценивать необходимость корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

**Владеть:**

Видеть необходимость в корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

**ОПК-3.1: Разбирается в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней**

**Знать:**

Знать большинство видов корпоративной документации и знать как работать с ней

**Уметь:**

Уметь разбираться в большинстве видов корпоративной документации и уметь работать с ней

**Владеть:**

Владеть большинством видов корпоративной документации и уметь работать с ней

**ОПК-3.3: Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ**

**Знать:**

Знать разработки и навык составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ

**Уметь:**

Уметь владеть навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ

**Владеть:**

| |
|---|
| Владеть навыком разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ |

| **ОПК-3.4: Находит оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать, как находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством |
| **Уметь:** |
| Уметь находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством |
| **Владеть:** |
| Владеть навык находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством |

| **ОПК-3.5: Анализирует информацию и составляет обзоры, отчеты** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать информацию и составляет обзоры, отчеты |
| **Уметь:** |
| Уметь анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |
| **Владеть:** |
| Владеть навыком анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты |

| **ОПК-4.3: Анализирует комплекс современных проблем науки и техники** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать комплекс современных проблем науки и техники |
| **Уметь:** |
| Уметь анализировать комплекс современных проблем науки и техники |
| **Владеть:** |
| Владеть умением анализировать комплекс современных проблем науки и техники |

| **ОПК-4.4: Определяет основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать определение основных направлений развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |
| **Уметь:** |
| Уметь определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |
| **Владеть:** |
| Владеть определением основных направлений развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли |

| **ОПК-4.5: Оценивает инновационные риски** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать оценки инновационного риска |
| **Уметь:** |
| Уметь оценивать инновационные риски |
| **Владеть:** |
| Владеть знанием по оценки инновационного риска |

| **ОПК-4.6: Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ |
| **Уметь:** |
| Уметь разрабатывать инновационные подходы в конкретных технологиях с помощью АРМ |
| **Владеть:** |
| Владеть навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ |

| **ОПК-5.2: Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе** |
|---|
| **Знать:** |

| |
|---|
| Знать как определяется на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |
| **Уметь:** |
| Уметь определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |
| **Владеть:** |
| Владеть на профессиональном уровне особенностями работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе |

| **ОПК-5.4: Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |
| **Уметь:** |
| Уметь продемонстрировать навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |
| **Владеть:** |
| Владеть навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) |

| **ОПК-5.5: Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать прогноз возникновения рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |
| **Уметь:** |
| Уметь прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |
| **Владеть:** |
| Владеть навык прогнозирования возникновения рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| Знать каке самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её | |
| Иметь знания для оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов | |
| Знать большинство видов корпоративной документации и знать как работать с ней | |
| Знать разработки и навык составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ | |
| Знать, как находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством | |
| Знать информацию и составляет обзоры, отчеты | |
| Знать комплекс современных проблем науки и техники | |
| Знать определение основных направлений развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли | |
| Знать оценки инновационного риска | |
| Знать навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ | |
| Знать как определяется на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе | |
| Знать навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) | |
| Знать прогноз возникновения рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Уметь демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её | |
| Уметь оценивать необходимость корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов | |
| Уметь разбираться в большинстве видов корпоративной документации и уметь работать с ней | |
| Уметь владеть навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ | |
| Уметь находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством | |
| Уметь анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты | |
| Уметь анализировать комплекс современных проблем науки и техники | |

| | |
|---|---|
| Уметь определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли | |
| Уметь оценивать инновационные риски | |
| Уметь разрабатывать инновационные подходы в конкретных технологиях с помощью АРМ | |
| Уметь определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе | |
| Уметь продемонстрировать навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) | |
| Уметь прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Владеть умением самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её | |
| Видеть необходимость в корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов | |
| Владеть большинством видов корпоративной документации и уметь работать с ней | |
| Владеть навыком разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ | |
| Владеть навык находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством | |
| Владеть навыком анализировать информацию и составлять обзоры, отчеты | |
| Владеть умением анализировать комплекс современных проблем науки и техники | |
| Владеть определением основных направлений развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли | |
| Владеть знанием по оценки инновационного риска | |
| Владеть навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ | |
| Владеть на профессиональном уровне особенностями работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе | |
| Владеть навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя) | |
| Владеть навык прогнозирования возникновения рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 66 | 66 | 66 | 66 |
| Контактная работа | 66,35 | 66,35 | 66,35 | 66,35 |
| Сам. работа | 87 | 87 | 87 | 87 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

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

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний о процессах коррозии, их классификации и о способах защиты оборудования нефтегазового комплекса от коррозии. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Обучающийся должен демонстрировать навыки использования современных методов контроля технического состояния оборудования нефтегазового комплекса, связанных с осложнениями, возникающими в процессе эксплуатации. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.2.2 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |
| 2.2.3 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 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 |
| 2.2.7 | Преддипломная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-1.1: Владеет навыками проведения технического обслуживания и ремонта систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов** |
| **Знать:** |
| Знает устройство систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов |
| **Уметь:** |
| Умеет проводить техническое обслуживание систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками проведения ремонта систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов |

| **ПКС-1.2: Анализирует коррозионное состояние линейных сооружений и объектов по результатам внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований и выделяет участки высокой и повышенной коррозионной опасности** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает способы проведения внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований |
| **Уметь:** |
| Умеет выделять участки высокой и повышенной коррозионной опасности на линейных сооружениях и объектах, используя результаты внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками анализа коррозионного состояния линейных сооружений и объектов по результатам внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований |

| **ПКС-1.3: Соблюдает требования нормативно-технической документации по эксплуатации систем электрохимической защиты** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем электрохимической защиты |
| **Уметь:** |
| Умеет соблюдать требования нормативно-технической документации по эксплуатации систем электрохимической защиты |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками использования нормативно-технической документации в процессе эксплуатации систем электрохимической защиты |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 3.1.1 | Знает устройство систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов. Знает способы проведения внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований. Знает нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем электрохимической защиты. |
| **3.2** | **Уметь:** |

| | |
|---|---|
| 3.2.1 | Умеет проводить техническое обслуживание систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов. Умеет выделять участки высокой и повышенной коррозионной опасности на линейных сооружениях и объектах, используя результаты внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований. Умеет соблюдать требования нормативно-технической документации по эксплуатации систем электрохимической защиты. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Владеет навыками проведения ремонта систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов. Владеет навыками анализа коррозионного состояния линейных сооружений и объектов по результатам внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований. Владеет навыками использования нормативно-технической документации в процессе эксплуатации систем электрохимической защиты. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Проектирование и сооружение средств противокоррозионной защиты. | | | | | | |
| 1.1 | Анализ условий эксплуатации систем противокоррозионной защиты (ПКЗ). Выбор материалов, разработка методов ПКЗ и конструктивных решений, способствующих снижению риска коррозии. Разработка рабочей документации систем ПКЗ. Организация работ по установке и монтажу средств противокоррозионной защиты. Мониторинг качества материалов и контроль за ходом работ. /Лек/ | 1 | 6 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Анализ и оценка различных методов и средств защиты, их сравнительный анализ и выбор наиболее подходящего варианта в зависимости от эффективности, безопасности, экономичности, простоты эксплуатации и обслуживания. /Ср/ | 1 | 8 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Расчёт параметров и характеристик средств противокоррозионной защиты. /Пр/ | 1 | 6 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Расчёт параметров и характеристик средств противокоррозионной защиты. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 2. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. Локальные виды электрохимической коррозии. | | | | | | |
| 2.1 | Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. /Лек/ | 1 | 6 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. /Ср/ | 1 | 8 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. Процессы электрохимической коррозии. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Коррозионное истирание. Фреттинг-коррозия. Щелевая коррозия. Контактная коррозия. Питтинговая коррозия. /Пр/ | 1 | 6 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.4 | Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. Процессы электрохимической коррозии. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Коррозионное истирание. Фреттинг-коррозия. Щелевая коррозия. Контактная коррозия. Питтинговая коррозия. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 3. Коррозия металлов и сплавов в природных и технологических средах. | | | | | | |
| 3.1 | Коррозия металлов и сплавов в природных и технологических средах. /Лек/ | 1 | 5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.2 | Коррозия металлов и сплавов в природных и технологических средах. /Ср/ | 1 | 8 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.3 | Атмосферная коррозия. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов и сплавов. /Пр/ | 1 | 6 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.4 | Атмосферная коррозия. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов и сплавов. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 4. Техническое обслуживание и эксплуатация средств ПКЗ. | | | | | | |
| 4.1 | Организация работ по техническому обслуживанию и эксплуатации средств ПКЗ. Проверка и диагностика средств ПКЗ. Управление ремонтными работами в случае обнаружения дефектов или неисправностей в средствах ПКЗ. Модернизация средствах ПКЗ: внедрение новых технологий и материалов; автоматизация процессов; увеличение эффективности систем ПКЗ. /Лек/ | 1 | 5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.2 | Контроль состояния средств ПКЗ и оборудования. Регулировка рабочих параметров оборудования и систем ЭХЗ. Восстановление поврежденных участков защитных покрытий. Замена изношенных или повреждённых материалов и деталей, устаревшего или неэффективного оборудования. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.3 | Лабораторные анализы и испытания материалов и покрытий. /Пр/ | 1 | 6 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.4 | Лабораторные анализы и испытания материалов и покрытий. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 5. Современные методы комплексной технической диагностики средств ПКЗ и коррозионного состояния нефтегазопроводов. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.1 | Коррозионный мониторинг средств ПКЗ и нефтегазопроводов на стадии их проектирования, сооружения и эксплуатации. Современные методы неразрушающего контроля. Диагностика труднодоступных участков оборудовании при помощи дистанционных телеметрических систем. Комплексный мониторинг нефтегазопроводов с помощью БПЛА. /Лек/ | 1 | 5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 5.2 | Визуально-измерительный контроль. Ультразвуковая, электромагнитная и акустическая дефектоскопия. Радиография и тепловизионный контроль. Электрохимические методы. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 5.3 | Определение свойств коррозионной среды: окислительно-восстановительного потенциала, наличия продуктов растворения элементов металлических конструкций, изменения концентрации коррозионно-активных агентов и др. Определение потенциала металла, скорости коррозии образцов свидетелей, электрического сопротивления образцов свидетелей. /Пр/ | 1 | 5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 5.4 | Определение свойств коррозионной среды: окислительно-восстановительного потенциала, наличия продуктов растворения элементов металлических конструкций, изменения концентрации коррозионно-активных агентов и др. Определение потенциала металла, скорости коррозии образцов свидетелей, электрического сопротивления образцов свидетелей. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 6. Химическая коррозия. | | | | | | |
| 6.1 | Химическая коррозия. /Лек/ | 1 | 5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.2 | Химическая коррозия. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.3 | Химическая коррозия металлов и сплавов. Процессы химической коррозии. /Пр/ | 1 | 5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.4 | Химическая коррозия металлов и сплавов. Процессы химической коррозии. /Ср/ | 1 | 7 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.5 | Контактная работа в период промежуточной аттестации. /Катт/ | 1 | 0,35 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. 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.
53. Анализ и оценка методов и средств противокоррозионной защиты.
54. Восстановление поврежденных участков защитных покрытий.

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 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?
53. Назовите этапы проектирования и сооружения средств противокоррозионной защиты.
54. Назовите методы восстановления поврежденных участков защитных покрытий.
55. Назовите основные задачи мониторинга нефтегазопроводов с помощью БПЛА.
56. Какое оборудование используют на БПЛА для мониторинга нефтегазопроводов?

Краткие ответы на вопросы к экзамену
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 $\Delta G$ - 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 $\Delta G$: 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 ($\Delta G$). Если $\Delta G < 0$ - 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.
53. Этапы проектирования и сооружения противокоррозионной защиты:
Сбор исходных данных (свойства грунта, условия эксплуатации). Выбор схемы защиты (пассивная изоляция + активная ЭХЗ). Проектирование (расчет толщины покрытия, силы тока, расположения анодов). Подготовка поверхности труб (очистка, обезжиривание, грунтовка). Нанесение основного изоляционного покрытия. Монтаж средств электрохимзащиты (станции катодной защиты, протекторы, дренажи). Контроль качества (проверка сплошности, адгезии, потенциалов). Сдача в эксплуатацию и пусконаладка.
54. Методы восстановления поврежденных участков покрытий: механическая зачистка дефектного участка до чистого металла; нанесение «холодных» или «горячих» полимерных липких лент (спиральная обмотка); заливка эпоксидными или полиуретановыми компаундами (шпаклевками); установка термоусаживающихся муфт (манжет) с клеевым слоем; применение композитных бандажей для усиления и изоляции глубоких повреждений;
55. Основные задачи мониторинга нефтегазопроводов с помощью БПЛА: обнаружение утечек углеводородов (по тепловым аномалиям или пятнам); выявление незаконных врезок (посторонней техники и людей); контроль охранной зоны (оползни, размывы, подтопления, несанкционированное строительство); визуальный осмотр состояния изоляции, опор и переходов через водные преграды; инспекция сложных и труднодоступных участков трассы.
56. Оборудование, используемое на БПЛА для мониторинга: фотокамера высокого разрешения (дневная, видимого спектра); тепловизор (ИК-камера) для поиска утечек и перегрева; лазерный газоанализатор (метанодетектор) для обнаружения паров газа; лидар (LIDAR) для построения 3D-моделей рельефа и выявления просадок грунта; мультиспектральная камера для оценки состояния растительности над трубой.

**5.2. Темы письменных работ**

Темы для рефератов:
1. Процессы 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.
21. Коррозионный мониторинг средств ПКЗ и нефтегазопроводов.
22. Комплексный мониторинг нефтегазопроводов с помощью БПЛА.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса»

Вариант 1

1. (ПКС-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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) $Me \rightarrow Me^{n+} + n \bullet e^-$
Г) $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2\uparrow$
Правильный ответ: Г

7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Массовый показатель скорости коррозии измеряется в:
А) г/м²•ч
Б) мм/год
В) А/м²
Г) моль/л•с
Правильный ответ: А

8. (ПКС-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Для прогноза газовой коррозии используют расчёт:
А) скорости коррозионного тока
Б) pH среды
В) изменения энергии Гиббса реакции окисления ($\Delta G$)
Г) концентрации хлоридов
Правильный ответ: В

Вариант 3

1. (ПКС-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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) $Me \rightarrow Me^{n+} + n \cdot e^-$
Ответ: А

7. (ПКС-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Окалиностойкость - это синоним:
А) жаростойкости
Б) жаропрочности
В) износостойкости

Г) пластичности
Правильный ответ: А

20. (ПКС-1) (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. (ПКС1) (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-1) (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-1) (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-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Стандартный водородный электрод используется как:
А) анод
Б) электрод сравнения
В) катод
Г) индикатор pH
Правильный ответ: Б

5. (ПКС-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Термодинамическая возможность окисления металла определяется по:
А) знаку $\Delta G$ реакции окисления
Б) скорости коррозии
В) плотности тока
Г) pH среды
Правильный ответ: А

20. (ПКС-1) (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 |

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения.
Рефераты.
Контрольные работы.
Вопросы к экзамену.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Хохлачева, Нина Матвеевна, Ряховская, Елена Викторовна, Романова, Татьяна Геннадьевна | Коррозия металлов и средства защиты от коррозии: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 |
| Л1.2 | Нишкевич, Юрий Александрович, Козлов, Игорь Александрович | Коррозия. Способы борьбы с коррозией в нефтяной промышленности: Монография | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Новгородцева, О. Н., Рогожнико, Н. А. | Коррозия металлов и методы защиты от коррозии: учебное пособие | Новосибирск: НГТУ, 2019 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Рогова, Л. И., Крупнов, Л. В. | Коррозия металлов: практикум | Норильск: НГИИ, 2019 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | ZNANIUM.COM |
| Э2 | Лань |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | LibreOffice |
| 6.3.1.2 | XnView |
| 6.3.1.3 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.4 | Zoom |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | 1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа http://www.elibrary.ru/). |
| 6.3.2.2 | 2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа http:// http://znanium.com/). |
| 6.3.2.3 | 3. Электронно-библиотечная система «Лань» (электронный ресурс; режим доступа https://e.lanbook.com/). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 204/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор<br>Колонки | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

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

Процедура 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

_____

_____

# Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 66 | 66 | 66 | 66 |
| Контактная работа | 66,35 | 66,35 | 66,35 | 66,35 |
| Сам. работа | 87 | 87 | 87 | 87 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний о процессах коррозии, их классификации и о способах защиты оборудования нефтегазового комплекса от 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 навыки использования современных методов контроля технического состояния оборудования нефтегазового комплекса, связанных с осложнениями, возникающими в процессе эксплуатации. |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.2.2 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |
| 2.2.3 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 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 |
| 2.2.7 | Преддипломная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-1.1: Владеет навыками проведения технического обслуживания и ремонта систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов** |
| **Знать:** |
| Знает устройство систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов |
| **Уметь:** |
| Умеет проводить техническое обслуживание систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками проведения ремонта систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов |

| **ПКС-1.2: Анализирует коррозионное состояние линейных сооружений и объектов по результатам внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований и выделяет участки высокой и повышенной коррозионной опасности** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает способы проведения внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований |
| **Уметь:** |
| Умеет выделять участки высокой и повышенной коррозионной опасности на линейных сооружениях и объектах, используя результаты внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками анализа коррозионного состояния линейных сооружений и объектов по результатам внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований |

| **ПКС-1.3: Соблюдает требования нормативно-технической документации по эксплуатации систем электрохимической защиты** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем электрохимической защиты |
| **Уметь:** |
| Умеет соблюдать требования нормативно-технической документации по эксплуатации систем электрохимической защиты |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками использования нормативно-технической документации в процессе эксплуатации систем электрохимической защиты |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| Знает устройство систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов | |
| Знает способы проведения внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований | |
| Знает нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем электрохимической защиты | |
| **3.2** | **Уметь:** |

| | |
|---|---|
| Умеет проводить техническое обслуживание систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов | |
| Умеет выделять участки высокой и повышенной коррозионной опасности на линейных сооружениях и объектах, используя результаты внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований | |
| Умеет соблюдать требования нормативно-технической документации по эксплуатации систем электрохимической защиты | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Владеет навыками проведения ремонта систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов | |
| Владеет навыками анализа коррозионного состояния линейных сооружений и объектов по результатам внутритрубной диагностики, специальных электрометрических и комплексных обследований | |
| Владеет навыками использования нормативно-технической документации в процессе эксплуатации систем электрохимической защиты | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,35 | 64,35 | 64,35 | 64,35 |
| Сам. работа | 89 | 89 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент, Колмогоров Дмитрий Евгеньевич* _____

Рецензент(ы):
*к.т.н, доцент, Мелентьев Сергей Владимирович* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Подготовка магистрантов к профессиональной деятельности в области проектирования технологических процессов при производстве и ремонте магистральных трубопроводов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.2 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.1.3 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.4 | Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.5 | Ознакомительная практика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) 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 | Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа |
| 2.2.4 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |
| 2.2.5 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.2.6 | Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-2.1: Демонстрирует знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
| **Знать:** |
| Что такое "сварка". Классификация способов сварки. Классификация сварочных материалов. Технологии сварки плавлением. Виды дефектов сварных соединений. |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-2.2: Соблюдает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Работать с технической документацией по организации ремонта магистральных трубопроводов с помощью современных сварочных технологий. |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-2.3: Осуществляет контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Осуществлять контроль качества работ при ремонте магистральных трубопроводов. |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-2.5: Владеет современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |

| |
|---|
| - |
| **Владеть:** |
| Иметь навыки проектирования технологических процессов сварки и контроля при ремонте участков магистральных трубопроводов. |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Что такое "сварка". Классификация способов сварки. Классификация сварочных материалов. Технологии сварки плавлением. Виды дефектов сварных соединений. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Работать с технической документацией по организации ремонта магистральных трубопроводов с помощью современных сварочных технологий. |
| 3.2.2 | Осуществлять контроль качества работ при ремонте магистральных трубопроводов. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Иметь навыки проектирования технологических процессов сварки и контроля при ремонте участков магистральных трубопроводов. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Виды и способы сварки. Сварные соединения | | | | | | |
| 1.1 | Виды и способы сварки, применяемые при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 | Л1.4Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.2 | Сварные соединения и швы магистральных трубопроводов /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 | Л1.4 | 0 | |
| 1.3 | Стандарты на сварные соединения и швы. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.4 | 0 | |
| 1.4 | Обозначение сварных швов в конструкторской и технологической документации /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.4 | 0 | |
| 1.5 | Альтернативные способы сварки труб и трубопроводов. Сварка давлением. /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-2.1 | Л1.4 Л1.2 | 0 | |
| 1.6 | Альтернативные способы сварки труб и трубопроводов. Лазерная сварка. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-2.1 | Л1.4 | 0 | |
| 1.7 | Альтернативные способы сварки труб и трубопроводов. Плазменные технологии. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-2.1 | Л1.4 | 0 | |
| 1.8 | Сварочная дуга и ее характеристики. /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 | Л1.4 | 0 | |
| | Раздел 2. Сварочные материалы. | | | | | | |
| 2.1 | Сварочные материалы для строительства и ремонта магистральных трубопроводов. Электроды для дуговой сварки. Сварочные проволоки. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| 2.2 | Сварочные флюсы. Защитные газы. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| 2.3 | Обозначение электродов для РДС. Виды покрытий электродов. Подбор электродов для ремонта трубопровода в соответствии с требуемыми характеристиками. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.7 | 0 | |
| 2.4 | Классификация и обозначение сварочных проволок. Подбор сварочной проволоки в соответствие с требуемыми характеристиками. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.5 | Способы изготовления сварочных флюсов. /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| 2.6 | Классификация защитных газов для сварки. /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| | Раздел 3. Технология и оборудование сварки плавлением. | | | | | | |
| 3.1 | Применение ручной дуговой сварки при строительстве и ремонте трубопроводов. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5 | Л1.4 | 0 | |
| 3.2 | Применение технологий механизированной сварки в защитных газах (MIG/MAG) при строительстве трубопроводов. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5 | Л1.4 | 0 | |
| 3.3 | Технология автоматической сварки под слоем флюса. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5 | Л1.4 | 0 | |
| 3.4 | Технологические операции при сварке. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5 | Л1.1 | 0 | |
| 3.5 | Расчет режимов сварки. /Пр/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.5 | Л1.1 | 0 | |
| 3.6 | Источники питания для сварки плавлением. /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.3 | 0 | |
| 3.7 | Оборудование для дуговой сварки плавлением. /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.5 | 0 | |
| | Раздел 4. Технология сварки сталей и сплавов. | | | | | | |
| 4.1 | Сварка низкоуглеродистых и низколегированных сталей. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| 4.2 | Сварка легированных и закаливающихся сталей. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4Л2.1 | 0 | |
| 4.3 | Сварка высоколегированных сталей и сплавов. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4Л2.1 | 0 | |
| 4.4 | РДС низкоуглеродистых и низколегированных сталей. /Пр/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5 | Л1.1 | 0 | |
| 4.5 | Классификация сталей и сплавов. /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| 4.6 | Сварка чугуна /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| 4.7 | Сварка цветных металлов и сплавов. /Ср/ | 2 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4Л2.4 | 0 | |
| | Раздел 5. Дефекты и контроль качества сварных соединений. | | | | | | |
| 5.1 | Общие сведения и организация контроля. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.4Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 5.2 | Дефекты сварных соединений и причины их возникновения. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.4Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 5.3 | Методы неразрушающего контроля сварных соединений. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.4Л2.3 | 0 | |
| 5.4 | Методы контроля с разрушением сварных соединений. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.4Л2.2 Л2.3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.5 | Определение дефектов сварных соединений. /Пр/ | 2 | 4 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л3.2 Л3.3 Л3.1 | 0 | |
| 5.6 | Основы металлургических процессов при сварке. /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| 5.7 | Напряжения и деформации при сварке. /Ср/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.4 | 0 | |
| | Раздел 6. Сварочно-монтажные работы при ремонте магистральных трубопроводов. | | | | | | |
| 6.1 | Ремонт кольцевых соединений с помощью сварки. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.6 | 0 | |
| 6.2 | Аттестация технологии ремонта. Аттестация сварщиков. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.8 | 0 | |
| 6.3 | Составление технологии ремонта кольцевого шва трубопровода. /Пр/ | 2 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.8 | 0 | |
| 6.4 | Охрана труда и техника безопасности. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.4 | 0 | |
| 6.5 | Противопожарная безопасность. /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.4 | 0 | |
| 6.6 | Консультация /Катт/ | 2 | 0,35 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. 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
31. Дефекты сварных соединений и причины их возникновения
32. Методы неразрушающего контроля сварных соединений
33. Методы контроля с разрушением сварных соединений
34. Технология сварки магистральных трубопроводов
35. Сварочные работы при ремонте магистральных трубопроводов

**5.2. 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.<br>Определение дефектов сварных соединений.<br>Составление технологии ремонта кольцевого шва трубопровода. |
| **5.3. Фонд оценочных средств** |
| ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1. |
| **5.4. Перечень видов оценочных средств** |
| Вопросы для опроса<br>Вопросы для экзамена<br>Темы практических занятий |

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Куликов, Виктор Павлович | Технология сварки плавлением и термической резки: Учебник | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021 |
| Л1.2 | Чуларис, Александр Александрович, Рогозин, Дмитрий Викторович | Технология сварки давлением: [учебное пособие] для вузов по направлению "Технол. машины и оборудование" по спец. "Оборудование и технология сварочного производства" | Ростов-на-Дону: Феникс, 2006 |
| Л1.3 | Овчинников, Виктор Васильевич | Источники питания для сварки: Учебник | Вологда: Инфра-Инженерия, 2020 |
| Л1.4 | Васильев, В. И., Ильященко, Д. П., Павлов, Н. В. | Введение в основы сварки: учебное пособие | Томск: ТПУ, 2011 |
| Л1.5 | Литвинова, В. С., Романов, А. В. | Оборудование для сварки металлов: учебное пособие | Рязань: РГРТУ, 2013 |
| Л1.6 | Родин, И. З. | Технология сварки технологических трубопроводов из ПВХ в монтажных условиях: обзорная информация | М.: [б. и.], 1985 |
| Л1.7 | Федоров, , А. Л. | Электроды для сварки плавлением: электронное учебно-методическое пособие | Тольятти: ТГУ, 2019 |
| Л1.8 | Березин, Всеволод Леонидович, Суворов, Анатолий Федорович | Сварка трубопроводов и конструкций: учебник для вузов | М.: Недра, 1976 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Смирнов, Иван Викторович | Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие | СПб. [и др.]: Лань, 2012 |
| Л2.2 | Алешин, Николай Павлович, Чернышов, Георгий Георгиевич, Гладков, Эдуард Александрович | Сварка. Резка. Контроль: справочник: в 2 т. | М.: Машиностроение, 2004 |
| Л2.3 | Алешин, Николай Павлович, Чернышов, Георгий Георгиевич, Гладков, Эдуард Александрович | Сварка. Резка. Контроль: справочник: в 2 т. | М.: Машиностроение, 2004 |
| Л2.4 | Быковский, Олег Григорьевич, Фролов, Вадим Анатольевич, Пешков, Владимир Владимирович | Сварка и резка цветных металлов: Учебное пособие | Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2022 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Еремин, К. И., Павлова, Г. А., Шувалов, А. Н. | Дефекты сварных соединений листовых конструкций технологических трубопроводов | , |
| Л3.2 | Малеткина, Татьяна Юрьевна | Виды сварных соединений и швов. Дефекты сварных швов: методические указания | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2004 |
| Л3.3 | Кондратьева, Нина Михайловна, Козырева, Римма Андреевна | Дефекты сварных швов: методические указания для выполнения лабораторной работы | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Mathcad 14.0 M020 |
| 6.3.1.2 | Autodesk AutoCAD 2019 |
| 6.3.1.3 | КОМПАС-3D V15 |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 106/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Проектор<br>Наушники<br>Телефон<br>Экран для проектора | Kaspersky Internet Security<br>Google Chrome<br>LibreOffice<br>Mozilla Firefox<br>ARCHICAD 23 R1<br>Autodesk AutoCAD 2019<br>Autodesk Revit 2020 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 209/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Экран для проектора<br>Проектор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

Процедура экзамена.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 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

_____

_____

# Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Колмогоров Дмитрий Евгеньевич

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,35 | 64,35 | 64,35 | 64,35 |
| Сам. работа | 89 | 89 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Подготовка магистрантов к профессиональной деятельности в области проектирования технологических процессов при производстве и ремонте магистральных трубопроводов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.2 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.1.3 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.4 | Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.5 | Ознакомительная 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 |
| 2.2.3 | Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа |
| 2.2.4 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |
| 2.2.5 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.2.6 | Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-2.1: Демонстрирует знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
| **Знать:** |
| Что такое "сварка". Классификация способов сварки. Классификация сварочных материалов. Технологии сварки плавлением. Виды дефектов сварных соединений. |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ПКС-2.2: Соблюдает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Работать с технической документацией по организации ремонта магистральных трубопроводов с помощью современных сварочных технологий. |
| **Владеть:** |
| - |

| **ПКС-2.3: Осуществляет контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Осуществлять контроль качества работ при ремонте магистральных трубопроводов. |
| **Владеть:** |
| - |

| **ПКС-2.5: Владеет современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |

| |
|---|
| - |
| **Владеть:** |
| Иметь навыки проектирования технологических процессов сварки и контроля при ремонте участков магистральных трубопроводов. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| Что такое "сварка". Классификация способов сварки. Классификация сварочных материалов. Технологии сварки плавлением. Виды дефектов сварных соединений. | |
| - | |
| - | |
| - | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| - | |
| Работать с технической документацией по организации ремонта магистральных трубопроводов с помощью современных сварочных технологий. | |
| Осуществлять контроль качества работ при ремонте магистральных трубопроводов. | |
| - | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| - | |
| - | |
| - | |
| Иметь навыки проектирования технологических процессов сварки и контроля при ремонте участков магистральных трубопроводов. | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Контактная работа | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Сам. работа | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

*-, ст. преподаватель, Глотов Сергей Александрович* _____

Рецензент(ы):

*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:

21.04.01 Нефтегазовое дело

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование знаний об основных принципах автоматизации процессов в нефтяной и газовой промышленности с учетом современных тенденций |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.1.2 | Экологическая безопасность объектов нефтегазового комплекса |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.2.2 | Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования |
| 2.2.3 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-3.1: Знает назначение, устройство и принципы работы средств АСУТП** |
| **Знать:** |
| Принципы работы устройств, используемых в нефтегазовом комплексе и предназначенных для измерения температуры, давления, уровня, расхода |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ПКС-3.2: Умеет читать схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения** |
|---|
| **Знать:** |
| Принципы построения систем контроля и регулирования , классификацию, состав и структуру системы автоматического регулирования. |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| **ПКС-3.3: Анализирует информацию о ходе эксплуатации средств АСУТП** |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Определять, систематизировать и получать необходимую информацию в области систем автоматизированного управления |
| **Владеть:** |
| Знаниями по методам решения научных и инженерных задач автоматизации объектов нефтегазового комплекса. |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Принципы работы устройств, используемых в нефтегазовом комплексе и предназначенных для измерения температуры, давления, уровня, расхода, а также принципы построения систем контроля и регулирования , классификацию, состав и структуру системы автоматического регулирования. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Определять, систематизировать и получать необходимую информацию в области систем автоматизированного управления |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Концептуальной постановки требований к автоматизированной системе управления технологическими объектами нефтегазового комплекса. |

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Современные методы и средства измерения технологических параметров | | | | | | |
| 1.1 | Первичные преобразователи /Лек/ | 2 | 3 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.3 Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 | 0 | |
| 1.2 | Методы и приборы для измерения давления /Пр/ | 2 | 8 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.1Л2.1Л3. 5 Э1 | 0 | |
| 1.3 | Методы и приборы для измерения температуры /Пр/ | 2 | 18 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.2Л2.1Л3. 4 Э1 | 0 | |
| 1.4 | Методы и приборы для измерения расхода жидкости /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 | 0 | |
| 1.5 | Методы и приборы для измерения уровня /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4Л2.2Л3. 3 Э1 | 0 | |
| 1.6 | Методы и средства измерения технологических параметров бурения /Ср/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 2. Построение схем автоматизированных систем управления технологическими процессами | | | | | | |
| 2.1 | Структура автоматизированных систем управления технологическими процессами /Лек/ | 2 | 3 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.2Л2.2Л3. 3 Э1 | 0 | |
| 2.2 | Средства автоматизации нижнего уровня /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.1Л2.1Л3. 4 Э1 | 0 | |
| 2.3 | Технические средства автоматизации среднего уровня /Ср/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.2Л2.2Л3. 3 Э1 | 0 | |
| 2.4 | Технические средства автоматизации верхнего уровня /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 | 0 | |
| 2.5 | Функциональные схемы систем автоматизации /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 3. Метрологические характеристики технических измерений | | | | | | |
| 3.1 | Метрологические характеристики средств измерения /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 | 0 | |
| 3.2 | Погрешности измерений и средств измерений /Ср/ | 2 | 18 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.3 Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 | 0 | |
| 3.3 | Градуировка и поверка средств измерений. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.3 Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 4. Современные системы автоматизации | | | | | | |
| 4.1 | Структура и виды современных автоматизированных систем управления технологическими процессами /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.2Л2.1Л3. 5 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2 | PLC- систеиа. Система автоматизации технологическими процессами /Ср/ | 2 | 10 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.3 Э1 | 0 | |
| 4.3 | Scada-система. Система автоматизации технологическими процессами /Ср/ | 2 | 22 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4Л2.2Л3.3 Э1 | 0 | |
| | Раздел 5. Построение схем автоматизации на базе современных контроллеров | | | | | | |
| 5.1 | Разработка схемы автоматизации /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 | 0 | |
| 5.2 | Разработка схемы автоматизации /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 | 0 | |
| 5.3 | Разработка схемы автоматизации /Ср/ | 2 | 14 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.3Л2.1Л3.3 Э1 | 0 | |
| 5.4 | Выбор контроллерного оборудования /Ср/ | 2 | 12 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4Л2.2Л3.4 Э1 | 0 | |
| 5.5 | Подготовка к зачету /Ср/ | 2 | 10 | ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 | Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.3 Э1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1 .Основные цели и задачи автоматизации производственных процессов.
2. Технологические объекты управления. Основные понятия.
3. Классификация технологических объектов управления.
4. Управляющая система, назначение, классификация.
5. Система управления технологическим объектом. Классификация систем управления.
6. Выбор контролируемых и сигнализируемых параметров.
7. Выбор регулируемых величин и каналов внесения регулирующих воздействий.
8. Выбор средств автоматизации.
9. Измерение. Методы измерения.
10. Погрешности измерения. Как можно обнаружить эти погрешности?
11. Дать определение абсолютной, относительной, приведенной погрешностей.
12. Понятие класса точности прибора.
13. Классификация контрольно-измерительных приборов.
14. Государственная система приборов.
15. Давление. Единицы измерения давления. Какие различают давления, их взаимосвязь.
16. Классификация приборов давления.
17. Принцип действия и устройство жидкостных приборов.
18. Вычертить схему U-образного манометра и описать принцип работы.
19. Вычертить схему и описать манометр с одновитковой трубчатой пружиной.
20. Дать характеристику, указать области применения мембранных и сильфонных манометров.
21. Провести исследование схемы автоматизации трубчатых печей.
22. Провести исследование схемы автоматизации процесса перемещения газов и жидкостей.
23. Провести исследование схемы автоматизации процесса смешения жидкостей.
24. Назначение АСУТП.
25. Основные функции АСУТП.
26. Режимы работы АСУТП.
27. Виды обеспечения АСУТП.
28. Средства представления информации в АСУТП.
29. Устройство связи с объектом в АСУТП.

30. pH-метры. Назначение, классификация, принцип действия.
31. Вискозиметры. Назначение, классификация, принцип действия.
32. Влагомеры. Назначение, классификация, принцип действия.
Единицы измерения расхода. Классификация приборов.
25. Методы измерения расхода и количества.
26. Принцип измерения расхода методом переменного перепада давления.
27. Типы сужающих устройств, принцип действия, область
применения.
28. Принцип измерения расхода методом постоянного перепада давления.
29. Ротаметры, принцип действия, зависимость расхода от
сечения кольцевого зазора. Основные типы ротаметров.
30. Электромагнитные расходомеры, устройство, принцип действия, область применения.
31. Измерение количества. Методы измерения, типы и характеристика счетчиков.
32. Температурная шкала. Методы измерения температуры.
33. Манометрические термометры. Устройство, принцип работы, область применения.
34. Термопреобразователи сопротивления. Принцип действия, основные типы, устройство, область применения.
35. Термоэлектрические преобразователи. Их устройство, принцип действия, классификация, область применения.
36. Милливольтметры и логометры. Принцип действия, устройство, область применения.
37. Электронные автоматические мосты. Принцип действия, устройство, область применения.
38. Электронные автоматические потенциометры. Принцип действия, устройство, область применения.
39. Методы измерения уровня жидкостей, сыпучих материалов.
40. Уровнемеры с визуальным отсчетом. Принцип работы, устройство, области применения.
41. Поплавковые уровнемеры. Принцип работы, устройство, область применения.

**5.2. Темы письменных работ**

Темы рефератов
Тема 1. Измерители веса снаряда и осевой нагрузки
Тема 2. Расходомеры промывочной жидкости
Тема 3. Дебитомеры
Тема 4. Измерители и ограничители крутящего момента
Тема 5. Скважинные манометры и термометры
Тема 6. Скважинные уровнемеры
Тема 7. Комплексная буровая контрольно-измерительная аппаратура
Тема 8. Аппаратура для измерения и регистрации механической скорости
бурения
Тема 9. Регистраторы в буровой контрольно-измерительной аппаратуре
Тема 10. Неразрушающие методы контроля бурового оборудования и
инструмента
Тема 11. Телеконтроль в бурении скважин
Тема 12. Каналы связи «забой — устье»
Тема 13. Забойные устройства подачи долота (УПД)
Тема 14. Автоматизация спуско-подъемных операций

**5.3. Фонд оценочных средств**

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Вопросы для опроса
Вопросы для зачета
Реферат

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Еремеев, С. В. | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли: Учебное пособие для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2022 |
| Л1.2 | Ившин, Валерий Петрович, Перухин, Марат Юрьевич | Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебник | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 |
| Л1.3 | Волковой, М. С. | Автоматика и автоматизация производственных процессов: учебное пособие | Пермь: ПНИПУ, 2012 |
| Л1.4 | Храменков, Владимир Григорьевич | Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: учебное пособие для спо | Москва: Юрайт, 2022 |

| 6.1.2. Дополнительная литература | | | |
|---|---|---|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Рожнов, А. В. | Автоматика. Принципиальные и функциональные схемы систем автоматического управления: учебное пособие | пос. Караваево: КГСХА, 2021 |
| Л2.2 | Прахова, М. Ю. | Автоматизация основных объектов добычи, транспорта и хранения нефти: учебное пособие | Уфа: УГНТУ, 2018 |
| **6.1.3. Методические разработки** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Бушуев, Сергей Дмитриевич, Михайлов, Виталий Степанович | Автоматика и автоматизация производственных процессов: учебник для вузов по специальности "Производство строительных изделий и конструкций" | М.: Высшая школа, 1990 |
| Л3.2 | Гайнуллин, Р. Н., Герке, А. Р., Лира, А. В. | Основы контроля давления, температуры и расхода в технологических процессах: учебно-методическое пособие | Казань: КНИТУ, 2019 |
| Л3.3 | Шошиашвили, М. Э., Булгаков, А. Г. | Автоматизация строительства нефте- и газопроводов: обзорная информация | М.: [б. и.], 1999 |
| Л3.4 | Саркисов, Сергей Карпович | Основы архитектурной эвристики: учебник | М.: Архитектура-С, 2004 |
| Л3.5 | Рожнов, А. В. | Автоматика. Сборник тестовых заданий с комментариями: учебное пособие | пос. Караваево: КГСХА, 2021 |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | | | |
| Э1 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовой отрасли | | |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | | | |
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security | | |
| 6.3.1.2 | Google Chrome | | |
| 6.3.1.3 | Foxit Reader | | |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office Pro 2010 | | |
| 6.3.1.5 | КОМПАС-3D V15 | | |
| 6.3.1.6 | Microsoft Office стандартный 2013 | | |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | | | |
| 6.3.2.1 | https://elibrary.ru/ | | |
| 6.3.2.2 | https://znanium.com/ | | |
| 6.3.2.3 | https://urait.ru/ | | |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 102/5 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Принтер<br>Телефон<br>Факс | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 205/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Экран для проектора<br>Колонки<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 209/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Экран для проектора<br>Проектор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

## 8. 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

_____

_____

# Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Контактная работа | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Сам. работа | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование знаний об основных принципах автоматизации процессов в нефтяной и газовой промышленности с учетом современных тенденций |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.1.2 | Экологическая безопасность объектов нефтегазового комплекса |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.2.2 | Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования |
| 2.2.3 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-3.1: Знает назначение, устройство и принципы работы средств АСУТП** |
| **Знать:** |
| Принципы работы устройств, используемых в нефтегазовом комплексе и предназначенных для измерения температуры, давления, уровня, расхода |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-3.2: Умеет читать схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения |
|---|
| **Знать:** |
| Принципы построения систем контроля и регулирования , классификацию, состав и структуру системы автоматического регулирования. |
| **Уметь:** |
| - |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-3.3: Анализирует информацию о ходе эксплуатации средств АСУТП |
|---|
| **Знать:** |
| - |
| **Уметь:** |
| Определять, систематизировать и получать необходимую информацию в области систем автоматизированного управления |
| **Владеть:** |
| Знаниями по методам решения научных и инженерных задач автоматизации объектов нефтегазового комплекса. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| Принципы работы устройств, используемых в нефтегазовом комплексе и предназначенных для измерения температуры, давления, уровня, расхода | |
| Принципы построения систем контроля и регулирования , классификацию, состав и структуру системы автоматического регулирования. | |
| - | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| - | |
| - | |
| Определять, систематизировать и получать необходимую информацию в области систем автоматизированного управления | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| - | |
| - | |
| Знаниями по методам решения научных и инженерных задач автоматизации объектов нефтегазового комплекса. | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,35 | 64,35 | 64,35 | 64,35 |
| Сам. работа | 89 | 89 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):
*к.х.н., доцент, Чухарева Наталья Вячеславовна* _____

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.2 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.3 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.1.4 | Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов |
| 2.1.5 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |
| 2.1.6 | Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа |
| 2.1.7 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) 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-7.1: Знает технологические схемы, конструкции и технические характеристики газонефтехранилищ** |
| **Знать:** |
| знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-7.2: Знает назначение, устройство и принцип работы оборудования газонефтехранилищ |
|---|
| **Знать:** |
| знает назначение, устройство и принцип работы оборудования газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-7.3: Соблюдает требования нормативных правовых актов по эксплуатации оборудования газонефтехранилищ |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда |

| ПКС-6.1: Знает технологические схемы, конструктивные и технические характеристики трубопроводов нефтегазовой отрасли, оборудования и сооружений на них |
|---|
| **Знать:** |
| знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-6.2: Знает технологические процессы и режимы транспортировки углеводородов по трубопроводам, выявляет нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| знает технологические процессы и режимы транспортировки углеводородов по трубопроводам, выявляет нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| **ПКС-6.3: Оценивает предаварийное состояние, неполадки и неисправности, угрожающие целостности и безаварийной эксплуатации трубопроводов, знает способы и средства их устранения** |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| умеет выявлять нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке |
| **Владеть:** |
| -- |

| **ПКС-6.4: Осуществляет контроль проведения работ по подготовке к ремонту на объектах трубопроводного транспорта** |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| осуществляет контроль проведения работ по подготовке к ремонту на объектах трубопроводного транспорта |

| **ПКС-6.5: Анализирует сезонные особенности эксплуатации трубопроводов нефтегазовой отрасли** |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| уметь анализировать параметры работы технологического оборудования |
| **Владеть:** |
| -- |

**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; |
| 3.1.3 | знает технологические процессы и режимы транспортировки углеводородов по трубопроводам, выявляет нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке; |
| 3.1.4 | знает назначение, устройство и принцип работы оборудования газонефтехранилищ |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | уметь анализировать параметры работы технологического оборудования; |
| 3.2.2 | уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования; |
| 3.2.3 | умеет выявлять нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке |
| **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; |
| 3.3.2 | осуществляет контроль проведения работ по подготовке к ремонту на объектах трубопроводного транспорта |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Рассмотрение состава сооружений объектов транспорта, хранения и распределения нефти, газа и продуктов переработки. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 1.2 | Рассмотрение состава сооружений объектов транспорта, хранения и распределения нефти, газа и продуктов переработки. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 1.3 | Рассмотрение состава сооружений объектов транспорта, хранения и распределения нефти, газа и продуктов переработки. /Ср/ | 3 | 11 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 2. | | | | | | |
| 2.1 | Выполнение строительных работ при сооружении нефтегазопроводов и газонефтехранилищ и объектов обеспечения эксплуатации. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 2.2 | Выполнение строительных работ при сооружении нефтегазопроводов и газонефтехранилищ и объектов обеспечения эксплуатации. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 2.3 | Выполнение строительных работ при сооружении нефтегазопроводов и газонефтехранилищ и объектов обеспечения эксплуатации. /Ср/ | 3 | 11 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 3. | | | | | | |
| 3.1 | Эксплуатация линейной части магистральных нефтегазопроводов. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 3.2 | Эксплуатация линейной части магистральных нефтегазопроводов. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.3 | Эксплуатация линейной части магистральных нефтегазопроводов. /Ср/ | 3 | 11 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 4. | | | | | | |
| 4.1 | Эксплуатация объектов хранения нефти, газа и продуктов переработки. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 4.2 | Эксплуатация объектов хранения нефти, газа и продуктов переработки. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 4.3 | Эксплуатация объектов хранения нефти, газа и продуктов переработки. /Ср/ | 3 | 11 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 5. | | | | | | |
| 5.1 | Эксплуатация объектов газораспределения. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 5.2 | Эксплуатация объектов газораспределения. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 5.3 | Эксплуатация объектов газораспределения. /Ср/ | 3 | 11 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 6. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.1 | Защита от коррозии линейных и площадочных объектов. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 6.2 | Защита от коррозии линейных и площадочных объектов. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 6.3 | Защита от коррозии линейных и площадочных объектов. /Ср/ | 3 | 11 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 7. | | | | | | |
| 7.1 | Обеспечение надежности эксплуатации и производственная безопасность опасных производственных объектов. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 7.2 | Обеспечение надежности эксплуатации и производственная безопасность опасных производственных объектов. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 7.3 | Обеспечение надежности эксплуатации и производственная безопасность опасных производственных объектов. /Ср/ | 3 | 11 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| | Раздел 8. | | | | | | |
| 8.1 | Автоматизация технологических процессов при транспорте, хранении и распределении нефти, газа и продуктов переработки. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |
| 8.2 | Автоматизация технологических процессов при транспорте, хранении и распределении нефти, газа и продуктов переработки. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-7.1 ПКС-7.2 ПКС-7.3 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8.3 | Автоматизация технологических процессов при транспорте, хранении и распределении нефти, газа и продуктов переработки. /Ср/ | 3 | 12 | ПКС-6.1<br>ПКС-6.2<br>ПКС-6.3<br>ПКС-6.4<br>ПКС-6.5<br>ПКС-7.1<br>ПКС-7.2<br>ПКС-7.3 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | |
| 8.4 | Контактная работа в период промежуточной аттестации. /Катт/ | 3 | 0,35 | ПКС-6.1<br>ПКС-6.2<br>ПКС-6.3<br>ПКС-6.4<br>ПКС-6.5<br>ПКС-7.1<br>ПКС-7.2<br>ПКС-7.3 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Перечислите основные сооружения магистрального нефтепровода.
Ответ: Линейная часть (трубы, задвижки, переходы), головная и промежуточные нефтеперекачивающие станции (НПС), конечные пункты с резервуарными парками, узлы учёта, системы электрохимической защиты, линии связи и средства телемеханики.
2. Какие объекты входят в состав магистрального газопровода?
Ответ: Линейная часть (газопровод, краны, переходы), компрессорные станции (КС), газораспределительные станции (ГРС), подземные хранилища газа (ПХГ), узлы одоризации и измерения, системы противоаварийной автоматики.
3. Что относится к объектам хранения нефти и нефтепродуктов?
Ответ: Резервуарные парки (вертикальные и горизонтальные резервуары), товарные парки, отстойники, насосные станции перекачки, системы обвязки и пожаротушения.
4. Перечислите основные элементы газораспределительной системы.
Ответ: Газораспределительные станции (ГРС), газорегуляторные пункты (ГРП), газопроводы-отводы, распределительные сети (высокого, среднего и низкого давления), устройства защиты и контроля.
5. Какие сооружения относятся к подземным хранилищам газа (ПХГ)?
Ответ: Эксплуатационные и наблюдательные скважины, компрессорный цех, система сбора и подготовки газа, шлейфы и газопроводы-подключения, средства автоматизации и контроля.
6. Назовите основные этапы строительства магистрального трубопровода.
Ответ: Инженерные изыскания и проектирование, расчистка трассы, рытьё траншеи, сварка труб в нитку, укладка трубопровода в траншею, изоляция и укладка, засыпка, очистка полости и гидроиспытания, сдача в эксплуатацию.
7. Как выполняется сварка труб в полевых условиях?
Ответ: Используются автоматическая или ручная дуговая сварка (электроды, флюсы). Обязателен подогрев, контроль температуры, соблюдение режимов. Применяются сварочные базы (звеньесварочные колонны) и трубоукладчики.
8. Что такое «балластировка» трубопровода и когда она применяется?
Ответ: Утяжеление трубы для предотвращения всплытия на обводнённых участках, болотах, подводных переходах. Выполняется бетонным покрытием, чугунными грузами или анкерными устройствами.
9. Какие виды изоляционных покрытий используются при строительстве?
Ответ: Битумно-резиновые мастики, полиэтиленовые ленты (термоусаживаемые и липкие), эпоксидные и полиуретановые составы, экструдированный полиэтилен. Выбор зависит от условий эксплуатации.
10. Как проводятся гидравлические испытания трубопровода после укладки?
Ответ: Заполнение водой, создание давления (1,25–1,5 от рабочего), выдержка (не менее 24 ч), контроль герметичности по отсутствию падения давления, затем снижение и опорожнение.
11. Каковы основные задачи эксплуатации линейной части?
Ответ: Обеспечение герметичности, пропускной способности, мониторинг состояния (осмотры, диагностика), предупреждение аварий, своевременный ремонт и замена изоляции.
12. Какие виды внутритрубной диагностики используются?
Ответ: Магнитные, ультразвуковые и комбинированные дефектоскопы для выявления потерь металла, трещин, деформаций, определения геометрии труб и положения швов.
13. Что такое «камера пуска и приёма средств диагностики»?
Ответ: Специальный участок трубопровода с задвижками и системой подачи/извлечения диагностических снарядов без остановки перекачки.
14. Как определяется предельный срок эксплуатации дефектного участка?
Ответ: Расчётным путём по данным внутритрубной диагностики, с учётом типа и размеров дефекта, рабочего давления, категории участка – обычно от 1 до 5 лет до очередного ремонта или повторной диагностики.
15. Какие мероприятия проводятся при планово-предупредительном ремонте линейной части?
Ответ: Осмотры, замена изоляции, устранение мелких дефектов (заварка трещин, шлифовка), замена участков труб по

графику, контроль герметичности.
16. Назовите основные типы резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.
Ответ: Вертикальные стальные (РВС), горизонтальные, шаровые, а также резинотканевые и мягкие ёмкости для временного хранения.
17. Каковы особенности эксплуатации резервуарных парков?
Ответ: Постоянный контроль уровня, давления, температуры, предотвращение переполнения, мониторинг коррозии, зачистка днища от отложений, ревизия арматуры.
18. Что такое «покрытие» резервуара и для чего оно служит?
Ответ: Кровля резервуара (стационарная, плавающая). Плавающая кровля снижает потери от испарения и уменьшает пожароопасность.
19. Как хранят сжиженные углеводородные газы (СУГ)?
Ответ: В сферических резервуарах (газгольдерах) под давлением, в подземных хранилищах (соляные каверны, отработанные пласты), а также в изотермических ёмкостях.
20. Какие проверки выполняют при техническом обслуживании резервуара?
Ответ: Визуальный осмотр корпуса, толщинометрия стенок и днища, контроль сварных швов, проверка дыхательных клапанов, заземления, герметичности соединений.
21. Каково назначение газораспределительной станции (ГРС)?
Ответ: Снижение давления газа с магистрального до уровня потребителей, очистка, одоризация, учёт количества и распределение по газопроводам-отводам.
22. Что такое газорегуляторный пункт (ГРП)?
Ответ: Оборудование для снижения и стабилизации давления газа на городских сетях, оснащённое регуляторами, фильтрами, предохранительными клапанами.
23. Какие устройства используются для защиты газопроводов от превышения давления?
Ответ: Предохранительные сбросные клапаны (ПСК), предохранительные запорные клапаны (ПЗК), регуляторы давления с отключающими устройствами.
24. Как выполняется одоризация газа?
Ответ: Добавление в газ одорантов (этилмеркаптан, тетрагидротиофен) с помощью дозирующих установок на ГРС для придания характерного запаха.
25. Каковы основные правила безопасной эксплуатации внутридомового газового оборудования?
Ответ: Ежегодное техническое обслуживание, проверка герметичности, наличие сигнализаторов загазованности, вентиляция, запрет на самостоятельное вмешательство.
26. Назовите основные виды коррозионных разрушений трубопроводов.
Ответ: Равномерная (общая), питтинговая (язвенная), межкристаллитная, коррозия под напряжением, а также биокоррозия.
27. Какие методы защиты от коррозии применяются на магистральных трубопроводах?
Ответ: Пассивная – изоляционные покрытия; активная – электрохимическая защита (катодная поляризация, дренажная защита, протекторная защита).
28. Как работает катодная защита трубопровода?
Ответ: На трубопровод подаётся отрицательный потенциал от внешнего источника (станция катодной защиты), а аноды (заземлители) размещаются в грунте. Создаётся разность потенциалов, снижающая скорость коррозии.
29. Что такое станция катодной защиты и как она обслуживается?
Ответ: Преобразовательное устройство, подающее постоянный ток в систему «труба-земля-аноды». Обслуживание включает контроль выходного напряжения и тока, проверку состояния заземлителей.
30. Какие меры защиты применяют в резервуарных парках?
Ответ: Антикоррозионные покрытия днища и стенок, электрохимическая защита днища, защита от блуждающих токов, контроль влажности и агрессивности грунта.
31. Что такое «отказ» трубопровода и каковы его основные причины?
Ответ: Потеря работоспособности (разгерметизация, нарушение герметичности). Причины: коррозия, усталостные трещины, дефекты сварки, механические повреждения, гидроудары, старение материала.
32. Какие показатели используются для оценки надежности трубопровода?
Ответ: Интенсивность отказов ($\lambda$), вероятность безотказной работы ($P(t)$), средняя наработка на отказ ($T_0$), остаточный ресурс.
33. Что такое система планово-предупредительного ремонта (ППР)?
Ответ: Комплекс организационных и технических мероприятий, включающий техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, проводимые по утверждённым графикам с учётом диагностики.
34. Каковы действия при локализации аварии на нефтепроводе?
Ответ: Остановка перекачки, перекрытие задвижек, локализация места выхода нефти (обвалование), сбор нефти, вызов аварийной бригады, оповещение служб.
35. Перечислите основные требования охраны труда при ремонте газопровода.
Ответ: Наличие наряда-допуска, инструктаж, использование СИЗ, контроль загазованности, применение неискрообразующего инструмента, дегазация перед вскрытием, сигнализация.
36. Какие задачи решает автоматизация на трубопроводном транспорте?
Ответ: Дистанционное управление задвижками и насосами, контроль параметров (давление, расход, температура), противоаварийная защита, учёт продукта, оптимизация режимов.
37. Что такое SCADA-система и как она применяется?
Ответ: Система диспетчерского управления и сбора данных – централизованный сбор информации с удалённых объектов, визуализация, выдача команд, ведение архивов.
38. Какие средства измерения давления и расхода используются?
Ответ: Датчики давления (пьезорезистивные, тензометрические), расходомеры (ультразвуковые, вихревые, турбинные,

кориолисовые), термопреобразователи.
39. Что такое противоаварийная автоматика на газопроводе?
Ответ: Система, автоматически отключающая участки при превышении давления или падении ниже нормы, а также перекрывающая краны при возникновении утечки.
40. Для чего на резервуарных парках применяют системы автоматического контроля уровня?
Ответ: Для предотвращения переполнения и аварий, точного учёта продукта, дистанционного наблюдения за уровнем и автоматического включения/отключения насосов.

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. 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.

Краткие ответы на экзаменационные вопросы
1. Общие сведения о магистральных трубопроводах.
Магистральные трубопроводы - это инженерные сооружения для транспортировки нефти, газа и продуктов их переработки на дальние расстояния. Они подразделяются на нефтепроводы, газопроводы и продуктопроводы. Основные параметры: диаметр, рабочее давление, пропускная способность, протяжённость. Включают линейную часть, НПС/КС, резервуарные парки.
2. Состав сооружений магистральных нефтепроводов.
Включает: линейную часть (трубы, задвижки, переходы), головные и промежуточные НПС, конечные пункты с резервуарными парками, установки подготовки нефти, узлы учёта, системы электрохимзащиты, линии связи и СОД.
3. Состав сооружений магистральных газопроводов.

Включает: линейную часть (газопровод, краны, переходы), компрессорные станции (КС), газораспределительные станции (ГРС), подземные хранилища газа (ПХГ), узлы измерения и одоризации, системы телемеханики и противоаварийной защиты.
4. Нагрузки и воздействия на магистральный трубопровод.
Внутреннее давление, вес трубы и продукта, температурные нагрузки, снеговые и ветровые воздействия, нагрузки от грунта (для подземных), вибрации, сейсмические воздействия, гидростатическое давление (подводные переходы).
5. Выбор толщины стенки трубопровода.
Определяется расчётом на прочность по формуле тонкостенной трубы с учётом рабочего давления, диаметра, коэффициента прочности сварного шва и запаса прочности. Также проверяется на вмятины и продольные напряжения. Используются нормативы СП 36.13330, СНиП 2.05.06.
6. Расчет магистральных трубопроводов на прочность и предельно допустимые деформации.
Прочность проверяют по кольцевым и продольным напряжениям (условие $\sigma\_экв \le m \cdot R_1$). Предельные деформации - по овальности (не более 1,5–2,5%) и местным изгибам. Учитывают температурные удлинения и компенсацию.
7. Проверка общей устойчивости подземных трубопроводов.
Выполняется на всплытие (при обводнении), продольно-поперечный изгиб (в просадочных грунтах), а также на действие сил морозного пучения. Проверяется по условию: продольное усилие ≤ критическая сила (по формуле Эйлера с учётом упругого отпора грунта).
8. Классификация местности при строительстве трубопроводов.
Подразделяют на: равнинную, холмистую, горную, заболоченную, обводнённую, вечномёрзлую, сейсмически опасную. Влияет на способ прокладки, тип изоляции, выбор трубоукладочной техники и балластировку.
9. Технология сооружения магистральных трубопроводов в нормальных условиях. Основные элементы линейной технологии строительства.
Этапы: расчистка трассы, рытьё траншеи, сварка труб в нитку, укладка в траншею, засыпка, испытания. Основные элементы: звеньесварочные базы, трубоукладчики, изоляционно-укладочные колонны, бульдозеры, экскаваторы.
10. Очистка внутренней полости трубопровода и испытание его на прочность и герметичность.
Очистка: пропуск скребков (очистных поршней) с водой/воздухом. Испытания: гидравлическое (опрессовка) на давление > рабочего, обычно 1,25–1,5 Рраб, с выдержкой 24 ч. Газопроводы испытывают воздухом или инертным газом.
11. Изоляционно-укладочные работы при сооружении трубопроводов. Расчет прочности трубопровода и усилий на крюки трубоукладчика.
Изоляция: нанесение мастик, лент, термоусаживаемых материалов. Укладка: многокрюковый подъём. Расчёт усилий: по весу плети, плечам, допустимому изгибающему моменту (напряжения при подъёме ≤ допускаемых).
12. Закрепление трубопроводов от всплытия. Расчет шага закрепления анкеров.
Применяется при обводнённых участках. Шаг анкеров определяется из условия равновесия выталкивающей силы Архимеда и удерживающей силы (вес балласта + грунта над трубой + анкеров). Коэффициент устойчивости ≥ 1,2.
13. Распределение отказов от времени эксплуатации трубопровода. Основные характеристики надежности трубопровода.
Характерна W-образная кривая: приработка (ранние отказы), нормальная эксплуатация (случайные), износ (старение). Характеристики: интенсивность отказов $\lambda$, вероятность безотказной работы $P(t)$, наработка на отказ $T_o$, ресурс.
14. Расчет устойчивости трубопроводов на болотах. Определение параметров балластировки трубопроводов.
Учитывают низкую несущую способность торфа. Балластировка - чугунными грузами, бетонными блоками или анкерами. Расчёт: по условию неплавания (коэф. 1,1–1,2) и допустимых напряжений при укладке (изгиб).
15. Требования к трубам и трубным сталям, применяемым при сооружении нефтегазопроводов.
Стали: не ниже К52–К65 (по API 5L). Требования: высокая прочность, ударная вязкость (при −40 °С), свариваемость, коррозионная стойкость. Трубы должны иметь заводской сертификат, проходить входной контроль.
16. Причины и характер отказов трубопроводов.
Коррозия (наружная и внутренняя), усталостные трещины, механические повреждения, дефекты сварных швов, износ оборудования, гидроудары, внешние воздействия (оползни, пучение), брак материалов.
17. Комплексная внутритрубная диагностика магистральных трубопроводов.
Используются магнитные, ультразвуковые, профилемерные и комбинированные снаряды-дефектоскопы. Определяют: коррозионные потери, трещины, геометрию, положение швов. Проводится периодически (по нормативам) в потоке перекачиваемого продукта.
18. Классификация дефектов трубопроводов, определяемых с помощью внутритрубной диагностики.
Делятся на: потери металла (коррозия, эрозия), трещиноподобные дефекты, дефекты геометрии (вмятины, гофры, овальность), дефекты сварных швов (непровары, поры, смещение), аномалии материала (расслоения).
19. Современные технологии, применяемые при ремонте трубопроводов. Основные требования, предъявляемые к эффективной ремонтной технологии.
Применяют: композитные муфты, приварные заплаты, шлифовку, вырезку катушек, установку патрубков. Требования: долговечность, герметичность, равнопрочность с основным металлом, технологичность в полевых условиях, минимальное время.
20. Расчет устойчивости подводных трубопроводов.
Проверяется на всплытие (с учётом гидростатического давления и течения), на прочность при укладке (изгиб), на резонанс от вибраций. Балластировка - бетонное покрытие или утяжелители. Коэффициент устойчивости ≥ 1,1–1,2.
21. Границы подводного и воздушного перехода МН через водные преграды.
Подводный переход: участок от уреза воды до уреза воды (включая русло и пойму). Воздушный: надземный переход по мосту или эстакаде. Границы устанавливаются по проекту с учётом горизонтов высоких вод и судоходства.
22. Состав сооружений переходов МН через водные преграды.
Включает: основной трубопровод (дюкер), резервную нитку, береговые камеры (задвижки), системы контроля утечек, защитные кожухи (на суше), анкерные опоры, знаки навигации, берегоукрепление.
23. Периодичность осмотра переходов МН через водные преграды должностными лицами ОАО МН.

Визуальный осмотр - не реже 1 раза в месяц; техническое обследование (с приборами) - 2 раза в год (весной и осенью). Подводное обследование водолазами - 1 раз в 5 лет (или чаще по результатам ВТД).
24. Классификация переходов МН через водные преграды по способу строительства.
Открытый (траншейный) способ, наклонно-направленное бурение (ННБ), микротоннелирование, надземный (по мосту), способ «прокол»/«продавка». Также различают однониточные и многониточные.
25. Основные технологические схемы капитального ремонта подводных переходов.
1) Укладка новой резервной нитки с отключением старой; 2) Замена участка с применением ННБ; 3) Ремонт на месте с помощью водолазных работ и приварных муфт; 4) Усиление существующего трубопровода кожухом или бетонированием.
26. Основные факторы, влияющие на потерю герметичности трубопроводов.
Коррозия (питтинговая, сплошная), эрозия потока, усталостные трещины, дефекты сварки, механические повреждения, гидроудары, замерзание воды (разрыв), подвижки грунта, температурные деформации.
27. Конструкции переходов трубопроводов под железными и автомобильными дорогами.
Закрытый способ: укладка в защитном кожухе (футляре) диаметром больше трубы, с выходными камерами, изоляцией и контролем герметичности. Открытый способ: непосредственно в траншее, укреплённой плитами.
28. Способы сооружения переходов трубопроводов под железными и автомобильными дорогами. Технологическая схема выполнения работ по прокладке переходов.
Способы: открытый (вскрытие дороги), закрытый (прокол, горизонтальное бурение, микротоннелирование, ННБ).
Технологическая схема: геодезия → подготовка котлованов → бурение/прокол → протяжка трубы → засыпка → восстановление покрытия.
29. Назначение защитного кожуха при сооружении переходов трубопроводов под железными и автомобильными дорогами.
Защита трубы от нагрузок от транспорта, предотвращение повреждений при просадке грунта, обеспечение возможности замены трубы без вскрытия дороги, а также для отвода возможных утечек в контролируемые зоны.
30. Расчет надземных трубопроводов и меры, принимаемые для обеспечения их надежности.
Расчёт на ветровые, снеговые, температурные нагрузки, а также на вибрацию. Меры: установка опор, компенсаторов, антивибрационных устройств, тепловая изоляция, защита от коррозии, контроль прогибов.
31. Организационно-технические мероприятия при проведении АВР (аварийно-восстановительных работ) на трубопроводах.
Разработка плана ликвидации аварии, формирование аварийных бригад, наличие аварийного запаса материалов, ограждение места, оповещение, инструктаж, применение СИЗ, согласование с диспетчером, ведение журнала работ.
32. Способы прокладки кожуха (футляра) под автодорогой.
Метод прокола (пневмопробойником), горизонтальное бурение, метод продавливания, микротоннелирование, ННБ. Выбор зависит от диаметра, длины, грунта и наличия подземных коммуникаций.
33. Характеристика искусственных препятствий применительно к трубопроводному строительству.
Автомобильные и железные дороги, реки, каналы, овраги, линии электропередач, подземные коммуникации, застроенные территории. Требуют специальных переходов, согласований и усиленных мер безопасности.
34. Организация безопасной эксплуатации объектов магистральных трубопроводов. Общие требования.
Наличие лицензий, аттестованного персонала, ПЛА (план локализации аварий), систем мониторинга, периодическая диагностика, соблюдение режимов эксплуатации, охрана объектов, взаимодействие с МЧС.
35. Определение аварии и аварийной утечки на МГ.
Авария  разрушение или повреждение газопровода с разрывом, приведшее к выходу газа и созданию угрозы жизни/здоровью или остановке подачи. Аварийная утечка - утечка газа сверх установленных норм, требующая экстренного вмешательства.
36. Расчет балочных переходов.
Расчёт как балки на двух опорах или многоопорной. Определяются изгибающие моменты, прогибы ($\leq L/200$), напряжения. Учитываются временные и постоянные нагрузки, температурные усилия, ветер. Проверяется устойчивость стенки.
37. Система планово-предупредительного ремонта линейной части трубопроводов.
Система ППР включает: техническое обслуживание (осмотры, проверки), текущий ремонт (устранение мелких дефектов), капитальный ремонт (замена участков, переизоляция). Графики составляются на основе диагностики и нормативных сроков.
38. Определение аварии и аварийной утечки на МН.
Авария на МН - разрушение трубы или оборудования с разливом нефти более установленного порога (обычно > 1 т), приводящее к экологическому ущербу. Аварийная утечка - негерметичность с выходом нефти, требующая срочной локализации.
39. Меры по обеспечению безопасности, эффективности и надежности эксплуатации линейной части.
Внедрение систем SCADA, автоматизация, защита от коррозии, регулярная ВТД, обучение персонала, использование качественных материалов, резервирование оборудования, страховые запасы ЗИП, мониторинг грунтовых условий.
40. Основные задачи системы технического обслуживания и ремонта в трубопроводном транспорте нефти и газа.
Поддержание работоспособности, продление ресурса, обеспечение герметичности, предотвращение аварий, минимизация затрат, соблюдение экологических требований, внедрение новых технологий, повышение коэффициента готовности.

**5.2. Темы письменных работ**

Не предусмотрены.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Вариант 1

1. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая сталь обычно применяется для строительства магистральных газопроводов?
А) Ст3
Б) 09Г2С
В) К56 (по API)
Г) А40
Правильный ответ: В
2. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не относится к основным сооружениям магистрального нефтепровода?
А) Головная НПС
Б) Резервуарный парк
В) Компрессорный цех
Г) Линейные задвижки
Правильный ответ: В
3. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Для чего выполняют проверку общей устойчивости подземного трубопровода?
А) Для расчёта пропускной способности
Б) Для предотвращения всплытия и продольных изгибов
В) Для выбора диаметра
Г) Для подбора изоляции
Правильный ответ: Б
4. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой коэффициент запаса устойчивости от всплытия обычно принимается при балластировке?
А) 1,0
Б) 1,2
В) 2,0
Г) 0,9
Правильный ответ: Б
5. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие объекты относятся к подземным хранилищам газа?
А) Только резервуары на ГРС
Б) Отработанные газовые пласты и соляные каверны
В) Наземные сферические резервуары
Г) Автомобильные газгольдеры
Правильный ответ: Б
6. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
В какой последовательности проводят гидравлическое испытание трубопровода?
А) Заполнение водой → подъём давления → выдержка → снижение → осмотр
Б) Подъём давления → выдержка → сброс
В) Заполнение → осмотр → подъём давления
Г) Сброс → заполнение → выдержка
Правильный ответ: А
7. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что является причиной появления гофр на трубопроводе?
А) Коррозия
Б) Продольный изгиб
В) Поперечное сжатие
Г) Температурное расширение
Правильный ответ: В
8. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего предназначена внутритрубная диагностика?
А) Для очистки от парафина
Б) Для определения дефектов и состояния труб
В) Для увеличения пропускной способности
Г) Для замера давления
Правильный ответ: Б
9. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как определяют толщину стенки трубопровода?
А) По прочностному расчёту по рабочему давлению
Б) По условиям монтажа
В) По диаметру трубы
Г) По ГОСТ на трубы
Правильный ответ: А
10. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод прокладки труб под дорогой считается закрытым?
А) Открытая траншея
Б) Наклонно-направленное бурение
В) Укладка без траншеи

Г) Прокол (пневмопробойник)
Правильный ответ: Г
11. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав системы планово-предупредительного ремонта?
А) Только осмотры
Б) ТО, текущий и капитальный ремонт
В) Только аварийный ремонт
Г) Замена изоляции
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие меры принимают для обеспечения надёжности надземных переходов?
А) Установка компенсаторов и опор
Б) Утепление и гидроизоляция
В) Балластировка
Г) Анкеровка
Правильный ответ: А
13. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Что характеризует интенсивность отказов трубопровода?
А) Количество ремонтов
Б) Вероятность отказа в единицу времени
В) Общую протяжённость
Г) Срок службы
Правильный ответ: Б
14. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие нагрузки учитывают при расчёте надземного трубопровода?
А) Только внутреннее давление
Б) Ветровые, снеговые и температурные
В) Только собственный вес
Г) Гидростатическое давление
Правильный ответ: Б
15. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какова цель гидравлического испытания после строительства?
А) Проверка пропускной способности
Б) Проверка прочности и герметичности
В) Очистка полости
Г) Удаление воздуха
Правильный ответ: Б
16. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не относится к линейной части газопровода?
А) Переходы через реки
Б) Краны
В) Компрессорная станция
Г) Катодная защита
Правильный ответ: В
17. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего применяют анкерные закрепления на болотах?
А) Для предотвращения всплытия
Б) Для заземления
В) Для теплоизоляции
Г) Для маркировки
Правильный ответ: А
18. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
Как классифицируются переходы трубопроводов через водные преграды по способу строительства?
А) Траншейный и бестраншейный
Б) Открытый и закрытый
В) Надземный и подземный
Г) Одниточный и двухниточный
Правильный ответ: А
19. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к дефектам геометрии трубопровода?
А) Поры и шлаки
Б) Вмятины и овальность
В) Трещины
Г) Коррозионные питтинги
Правильный ответ: Б
20. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Как часто проводят осмотр переходов через водные преграды весной и осенью?
А) Ежегодно

Б) Дважды в год
В) Один раз в 5 лет
Г) Ежемесячно
Правильный ответ: Б

Вариант 2
1. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав магистрального газопровода?
А) Только трубы
Б) Трубы, КС, ГРС, ПХГ
В) Только ГРС
Г) Только резервуары
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
По какому критерию выбирают толщину стенки нефтепровода?
А) По диаметру
Б) По прочности при внутреннем давлении
В) По длине
Г) По грунтовым условиям
Правильный ответ: Б
3. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой способ прокладки применяют при переходе через болото?
А) Балластировка и укладка в траншею
Б) Надземная укладка на сваи
В) Без траншеи
Г) Микротоннелирование
Правильный ответ: А
4. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое авария на магистральном нефтепроводе?
А) Утечка более 1 тонны с экологическим ущербом
Б) Любая утечка
В) Остановка насоса
Г) Повреждение изоляции
Правильный ответ: А
5. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не относится к задачам системы технического обслуживания ПХГ?
А) Обеспечение герметичности
Б) Увеличение объёма хранилища
В) Контроль давления
Г) Ремонт оборудования
Правильный ответ: Б
6. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
Укажите правильную последовательность при очистке и испытании трубопровода.
А) Опрессовка → очистка → пропуск скребка
Б) Очистка → гидроиспытание → опрессовка
В) Пропуск скребка → опрессовка → гидроиспытание
Г) Гидроиспытание → пропуск скребка → опрессовка
Правильный ответ: В
7. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего нужны компенсаторы на надземных участках?
А) Для защиты от коррозии
Б) Для снижения вибраций
В) Для компенсации температурных расширений
Г) Для увеличения давления
Правильный ответ: В
8. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой основной дефект определяет магнитный дефектоскоп?
А) Потери металла и трещины
Б) Овальность
В) Гофры
Г) Смещение кромок
Правильный ответ: А
9. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как рассчитывается шаг анкеров при балластировке?
А) Из условия равновесия выталкивающей и удерживающей сил
Б) По диаметру трубы
В) По глубине траншеи
Г) По прочности грунта

Правильный ответ: А
10. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие из сооружений не относятся к линейной части магистрального нефтепровода?
А) Резервуарный парк НПС
Б) Линейные задвижки
В) Переходы через дороги
Г) Узлы запуска СОД
Правильный ответ: А
11. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что называется секцией трубопровода?
А) Участок между двумя НПС
Б) Участок между двумя линейными задвижками
В) Участок между двумя сварными швами
Г) 1000 м трубы
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие основные факторы влияют на потерю герметичности газопровода?
А) Коррозия и дефекты сварки
Б) Только старение металла
В) Только гидроудары
Г) Только замерзание конденсата
Правильный ответ: А
13. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое из мероприятий относится к организационным при АВР?
А) Разработка ППР и наряд-допуск
Б) Замена трубы
В) Сварка дефекта
Г) Опрессовка
Правильный ответ: А
14. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким методом прокладывают кожух под железной дорогой?
А) Проколом или горизонтальным бурением
Б) Открытой траншеей
В) Наклонным бурением
Г) Водолазным способом
Правильный ответ: А
15. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что является критерием предельного состояния при расчёте балочного перехода?
А) Предельный прогиб
Б) Разрушение изоляции
В) Потеря герметичности
Г) Превышение допустимого давления
Правильный ответ: А
16. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое оборудование относится к резервуарному парку газового хранилища?
А) Газгольдеры и буферные ёмкости
Б) Компрессоры
В) Только трубы
Г) ГРС
Правильный ответ: А
17. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относят к дефектам плоскостного типа сварного шва?
А) Поры и шлаки
Б) Трещины и непровары
В) Вмятины
Г) Коррозионные язвы
Правильный ответ: Б
18. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
С какой периодичностью проводят осмотр подводных переходов водолазами?
А) Ежегодно
Б) Раз в 5 лет
В) Ежемесячно
Г) По требованию Ростехнадзора
Правильный ответ: Б
19. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какую функцию выполняет защитный кожух при пересечении дороги?
А) Защиту от внешних нагрузок
Б) Увеличение пропускной способности

В) Теплоизоляцию
Г) Катодную защиту
Правильный ответ: А
20. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая сталь чаще всего применяется для труб большого диаметра?
А) Ст20
Б) 12Х18Н10Т
В) К60 (по API)
Г) А3
Правильный ответ: В

Вариант 3
1. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в систему планово-предупредительного ремонта?
А) Только капитальный ремонт
Б) ТО, текущий и капитальный ремонт
В) Только диагностика
Г) Аварийно-восстановительные работы
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как проверяют общую устойчивость подземного трубопровода на болотах?
А) Расчётом на продольный изгиб и всплытие
Б) Только визуально
В) По результатам гидроиспытаний
Г) По данным ВТД
Правильный ответ: А
3. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
К какому виду воздействий относятся температурные напряжения?
А) Постоянные
Б) Временные
В) Особые
Г) Циклические
Правильный ответ: А
4. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление обычно используют при гидроиспытании газопровода?
А) Рабочее
Б) 1,25–1,5 от рабочего
В) 0,1 МПа
Г) Заполнение без давления
Правильный ответ: Б
5. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не входит в состав подземного хранилища газа?
А) Эксплуатационные скважины
Б) Компрессорный цех
В) Система сбора конденсата
Г) Нефтяной резервуар
Правильный ответ: Г
6. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
В какой последовательности выполняют изоляционно-укладочные работы?
А) Укладка трубы → очистка → изоляция → засыпка
Б) Очистка → изоляция → укладка → засыпка
В) Изоляция → укладка → очистка → засыпка
Г) Засыпка → укладка → изоляция
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой дефект не выявляется внутритрубной диагностикой?
А) Коррозионное утонение
Б) Микротрещины
В) Смещение кромок
Г) Дефекты геометрии
Правильный ответ: Б
8. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего рассчитывают усилия на крюки трубоукладчика?
А) Для выбора крана
Б) Для предотвращения изгиба трубы сверх нормы
В) Для определения скорости укладки
Г) Для выбора типа изоляции
Правильный ответ: Б

9. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что относят к основным объектам линейной части?
А) Трубопровод, задвижки, переходы
Б) Только трубы
В) НПС и резервуары
Г) Электроподстанции
Правильный ответ: А
10. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие материалы используют для наружной изоляции?
А) Полиэтиленовые ленты, битумные мастики
Б) Песок и глина
В) Цементный раствор
Г) Только краска
Правильный ответ: А
11. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Чем определяется предельный срок эксплуатации дефектной секции?
А) По паспорту трубы
Б) Расчётом по данным ВТД
В) Назначением комиссии
Г) По дате прокладки
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие меры применяют для защиты от коррозии линейной части?
А) Катодная и дренажная защита, изоляция
Б) Только окраска
В) Только термоизоляция
Г) Установка предохранительных клапанов
Правильный ответ: А
13. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое перевальная точка профиля трубопровода?
А) Наивысшая отметка
Б) Самая низкая отметка
В) Место установки крана
Г) Узел учёта
Правильный ответ: А
14. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какая основная задача капитального ремонта подводного перехода?
А) Восстановление герметичности и ресурса
Б) Замена изоляции
В) Увеличение диаметра
Г) Улучшение гидравлики
Правильный ответ: А
15. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не относится к временным методам ремонта?
А) Установка бандажа
Б) Приварка заплаты
В) Установка хомута
Г) Использование герметизирующего чопа
Правильный ответ: Б
16. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего применяют промежуточные кольца жёсткости в резервуарах?
А) Для усиления стенки при утонении
Б) Для улучшения внешнего вида
В) Для крепления изоляции
Г) Для отвода конденсата
Правильный ответ: А
17. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие работы входят в земляные при ремонте трубопровода?
А) Разработка траншей, обратная засыпка
Б) Сварка труб
В) Установка задвижек
Г) Покраска оборудования
Правильный ответ: А
18. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какова допустимая овальность трубы при эксплуатации?
А) Не более 1,5–2,5%
Б) Не более 5%
В) Не более 10%

Г) Не нормируется
Правильный ответ: А
19. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В чём заключается подготовка поверхности трубы перед изоляцией?
А) Очистка до металлического блеска, обезжиривание, грунтовка
Б) Только обезжиривание
В) Только очистка от грязи
Г) Окраска без подготовки
Правильный ответ: А
20. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая периодичность проверки состояния переходов через водные преграды установлена нормами?
А) Ежегодно
Б) Весной и осенью
В) Ежемесячно
Г) Раз в 3 года
Правильный ответ: Б

Вариант 4
1. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что из перечисленного является задачей эксплуатации нефтепровода?
А) Увеличение диаметра
Б) Обеспечение герметичности и надёжности
В) Замена трассы
Г) Перепроектирование
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как рассчитывают устойчивость подводного трубопровода?
А) Только от внутреннего давления
Б) По диаметру
В) С учётом гидростатики, течения и балластировки
Г) По длине перехода
Правильный ответ: В
3. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой вид дефекта относится к трещиноподобным?
А) Коррозионная язва
Б) Вмятина
В) Овальность
Г) Непровар корня шва
Правильный ответ: Г
4. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое аварийная утечка на газопроводе?
А) Утечка сверх нормы, требующая экстренного вмешательства
Б) Небольшая утечка в соединении
В) Естественная диффузия
Г) Плановый сброс газа
Правильный ответ: А
5. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие сооружения относятся к объектам хранения газа?
А) Только магистральные газопроводы
Б) ПХГ, газгольдеры, резервуары СПГ
В) Только ГРС
Г) Административные здания
Правильный ответ: Б
6. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
В какой последовательности выполняют работы по сооружению перехода методом ННБ?
А) Расширение → протяжка → пилотное бурение
Б) Протяжка → бурение → расширение
В) Бурение → протяжка → расширение
Г) Пилотное бурение → расширение → протяжка трубы
Правильный ответ: Г
7. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Что служит основной причиной отказов трубопроводов?
А) Старение изоляции
Б) Засорение труб
В) Недостаточная толщина стенки
Г) Коррозия и дефекты сварки
Правильный ответ: Г
8. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)

Какой метод контроля используется для выявления трещин в швах?
А) Магнитопорошковый или ультразвуковой
Б) Только визуальный
В) Измерение твёрдости
Г) Химический анализ
Правильный ответ: А
9. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В каком документе устанавливаются требования к трубам?
А) В паспорте трубы
Б) В ГОСТ и СНиП
В) В инструкции по эксплуатации
Г) В проекте производства работ
Правильный ответ: Б
10. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие из перечисленных объектов не относятся к линейной части?
А) Камера приёма СОД
Б) Переход через реку
В) Линейная задвижка
Г) НПС (насосно-силовая установка)
Правильный ответ: Г
11. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего проводится пропарка резервуара перед ремонтом?
А) Для нагрева металла
Б) Для увеличения прочности
В) Для сушки
Г) Для удаления паров нефти и обезвреживания
Правильный ответ: Г
12. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие мероприятия входят в план локализации аварии на МГ?
А) Отключение участка, рассеивание газа, оповещение
Б) Только ремонт трубы
В) Замена изоляции
Г) Опрессовка
Правильный ответ: А
13. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Чем отличается капитальный ремонт от текущего?
А) Капитальный выполняется без остановки
Б) Только сроками
В) Стоимостью
Г) Капитальный - замена участков, текущий - мелкий ремонт
Правильный ответ: Г
14. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что такое критическая сила при проверке устойчивости трубопровода?
А) Усилие разрыва
Б) Сила трения о грунт
В) Сила внутреннего давления
Г) Усилие, при котором происходит потеря продольной устойчивости
Правильный ответ: Г
15. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Как классифицируются дефекты по типу несплошности?
А) Внутренние и наружные
Б) Устранимые и неустранимые
В) Сварные и литые
Г) Плоскостные и объёмные
Правильный ответ: Г
16. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое планово-предупредительный ремонт ПХГ?
А) Система осмотров и ремонтов по графику
Б) Только аварийный ремонт
В) Замена оборудования по истечении срока
Г) Ремонт только скважин
Правильный ответ: А
17. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким образом проводят контроль изоляционных покрытий?
А) Химическим анализом
Б) Гидроиспытанием
В) Визуально, электроискровой проверкой, толщинометрией
Г) Только визуально

Правильный ответ: В
18. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое требование предъявляется к трубам для газопроводов высокого давления?
А) Только гладкая поверхность
Б) Минимальная стоимость
В) Малая масса
Г) Высокая ударная вязкость при отрицательных температурах
Правильный ответ: Г
19. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какова цель установки компенсаторов на длинномерных надземных участках?
А) Увеличение жёсткости
Б) Защита от коррозии
В) Уменьшение вибрации
Г) Снижение температурных напряжений
Правильный ответ: Г
20. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким способом чаще всего выполняют подводный переход малых рек?
А) ННБ
Б) Прокол
В) Надземный
Г) Траншейный (открытый)
Правильный ответ: Г

Ключи

Вариант 1

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | В |
| 2. | В |
| 3. | Б |
| 4. | Б |
| 5. | Б |
| 6. | А |
| 7. | В |
| 8. | Б |
| 9. | А |
| 10. | Г |
| 11. | Б |
| 12. | А |
| 13. | Б |
| 14. | Б |
| 15. | Б |
| 16. | В |
| 17. | А |
| 18. | А |
| 19. | Б |
| 20. | Б |

Вариант 2

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | Б |
| 3. | А |
| 4. | А |
| 5. | Б |
| 6. | В |
| 7. | В |
| 8. | А |
| 9. | А |
| 10. | А |
| 11. | Б |
| 12. | А |
| 13. | А |
| 14. | А |
| 15. | А |
| 16. | А |

| | |
|---|---|
| 17. | Б |
| 18. | Б |
| 19. | А |
| 20. | В |

Вариант 3

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | А |
| 3. | А |
| 4. | Б |
| 5. | Г |
| 6. | Б |
| 7. | Б |
| 8. | Б |
| 9. | А |
| 10. | А |
| 11. | Б |
| 12. | А |
| 13. | А |
| 14. | А |
| 15. | Б |
| 16. | А |
| 17. | А |
| 18. | А |
| 19. | А |
| 20. | Б |

Вариант 4

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | В |
| 3. | Г |
| 4. | А |
| 5. | Б |
| 6. | Г |
| 7. | Г |
| 8. | А |
| 9. | Б |
| 10. | Г |
| 11. | Г |
| 12. | А |
| 13. | Г |
| 14. | Г |
| 15. | Г |
| 16. | А |
| 17. | В |
| 18. | Г |
| 19. | Г |
| 20. | Г |

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Вопросы и задания для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.
Тестовые задания.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Крец, В. Г., Шадрина, А. В., Антропова, Н. А. | Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ: учебное пособие | Томск: ТПУ, 2019 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.2 | Коршак, Алексей Анатольевич, Нечваль, Андрей Михайлович | Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник для вузов по направлению бакалавриата "Нефтегаз. дело" | Ростов-на-Дону: Феникс, 2016 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Илькевич, Николай Иванович | Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ: Учебное пособие | Вологда: Инфра-Инженерия, 2021 |
| Л2.2 | Гребнев, В. Д., Мошева, А. М. | Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ: учебное пособие | Пермь: ПНИПУ, 2015 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | Электронный курс "Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ" |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Google Chrome |
| 6.3.1.2 | LibreOffice |
| 6.3.1.3 | Foxit Reader |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | 1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа http://www.elibrary.ru/). |
| 6.3.2.2 | 2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа http://znanium.com/). |
| 6.3.2.3 | 3. Электронно-библиотечная система «Лань» (электронный ресурс; режим доступа https://e.lanbook.com/). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 205/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Экран для проектора<br>Колонки<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

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

Процедура 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

_____

_____

# Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.х.н., доцент, Чухарева Наталья Вячеславовна

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,35 | 64,35 | 64,35 | 64,35 |
| Сам. работа | 89 | 89 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

| 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 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.2 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.3 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.1.4 | Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов |
| 2.1.5 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |
| 2.1.6 | Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа |
| 2.1.7 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| **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-7.1: Знает технологические схемы, конструкции и технические характеристики газонефтехранилищ** |
| **Знать:** |
| знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-7.2: Знает назначение, устройство и принцип работы оборудования газонефтехранилищ |
|---|
| **Знать:** |
| знает назначение, устройство и принцип работы оборудования газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-7.3: Соблюдает требования нормативных правовых актов по эксплуатации оборудования газонефтехранилищ |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда |

| ПКС-6.1: Знает технологические схемы, конструктивные и технические характеристики трубопроводов нефтегазовой отрасли, оборудования и сооружений на них |
|---|
| **Знать:** |
| знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-6.2: Знает технологические процессы и режимы транспортировки углеводородов по трубопроводам, выявляет нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке |
|---|

| |
|---|
| **Знать:** |
| знает технологические процессы и режимы транспортировки углеводородов по трубопроводам, выявляет нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| **ПКС-6.3: Оценивает предаварийное состояние, неполадки и неисправности, угрожающие целостности и безаварийной эксплуатации трубопроводов, знает способы и средства их устранения** |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| умеет выявлять нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке |
| **Владеть:** |
| -- |

| **ПКС-6.4: Осуществляет контроль проведения работ по подготовке к ремонту на объектах трубопроводного транспорта** |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| осуществляет контроль проведения работ по подготовке к ремонту на объектах трубопроводного транспорта |

| **ПКС-6.5: Анализирует сезонные особенности эксплуатации трубопроводов нефтегазовой отрасли** |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| уметь анализировать параметры работы технологического оборудования |
| **Владеть:** |
| -- |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования | |
| знает назначение, устройство и принцип работы оборудования газонефтехранилищ | |
| -- | |
| знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования | |
| знает технологические процессы и режимы транспортировки углеводородов по трубопроводам, выявляет нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке | |
| -- | |
| -- | |
| -- | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| -- | |
| -- | |
| -- | |
| -- | |
| -- | |
| умеет выявлять нарушения режимов транспортировки и определяет меры по их корректировке | |
| -- | |
| уметь анализировать параметры работы технологического 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 | |

| |
|---|
| -- |
| -- |
| -- |
| осуществляет контроль проведения работ по подготовке к ремонту на объектах трубопроводного транспорта |
| -- |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,35 | 64,35 | 64,35 | 64,35 |
| Сам. работа | 89 | 89 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):
*к.х.н., доцент, Чухарева Наталья Вячеславовна* _____

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |
| 2.1.2 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.1.3 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.4 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.5 | Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов |
| 2.1.6 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.1.7 | Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) 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-8.1: Знает назначение, устройство и принцип работы оборудования, установок, систем НППС и КС** |
| **Знать:** |
| знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-8.2: Анализирует технические параметры работы оборудования, установок, систем НППС и КС |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| уметь анализировать параметры работы технологического оборудования; уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-8.3: Осуществляет контроль своевременного проведения технического обслуживания, ремонта и диагностического обследования оборудования, установок, систем НППС и КС |
|---|
| **Знать:** |
| знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |
| **Уметь:** |
| -- |
| **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 (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 |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. | | | | | | |
| 1.1 | Состав сооружений насосных и компрессорных станций. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Состав сооружений насосных и компрессорных станций. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Состав сооружений насосных и компрессорных станций. /Ср/ | 3 | 18 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 2. | | | | | | |
| 2.1 | Технологическое оборудование и технологические трубопроводы насосных и компрессорных станций. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Технологическое оборудование и технологические трубопроводы насосных и компрессорных станций. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Технологическое оборудование и технологические трубопроводы насосных и компрессорных станций. /Ср/ | 3 | 18 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 3. | | | | | | |
| 3.1 | Устройство, принцип работы, особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. /Лек/ | 3 | 12 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.2 | Устройство, принцип работы, особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. /Пр/ | 3 | 12 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.3 | Устройство, принцип работы, особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. /Ср/ | 3 | 17 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 4. | | | | | | |
| 4.1 | Обеспечение надежности сложных технических объектов и систем перекачивающих станций. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2 | Обеспечение надежности сложных технических объектов и систем перекачивающих станций. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.3 | Обеспечение надежности сложных технических объектов и систем перекачивающих станций. /Ср/ | 3 | 18 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 5. | | | | | | |
| 5.1 | Техническое обслуживание и ремонт оборудования перекачивающих станций. /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 5.2 | Техническое обслуживание и ремонт оборудования перекачивающих станций. /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 5.3 | Техническое обслуживание и ремонт оборудования перекачивающих станций. /Ср/ | 3 | 18 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 5.4 | Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/ | 3 | 0,35 | ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 | Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Перечислите основные сооружения, входящие в состав нефтеперекачивающей станции (НПС).
2. Какие объекты входят в состав компрессорной станции (КС) магистрального газопровода?
3. Что включает в себя резервуарный парк НПС и каково его назначение?
4. Какие вспомогательные системы и здания присутствуют на перекачивающих станциях (маслохозяйство, трансформаторная, пожаротушение и др.)?
5. Каковы особенности компоновки оборудования на НПС и КС в зависимости от рельефа местности?
6. Что относится к технологическому оборудованию насосных станций (перечислить основное и вспомогательное)?
7. Назовите элементы технологической обвязки насосного агрегата (трубопроводы, арматура, фильтры, обратные клапаны).
8. Какое оборудование входит в систему смазки подшипников насосов и компрессоров?
9. Что входит в состав системы охлаждения оборудования на КС (газовые охладители, водяное охлаждение)?
10. Какие типы трубопроводов и арматуры используются на перекачивающих станциях для подключения резервуаров и насосов?
11. Как устроены системы сбора и откачки утечек нефти и газа на станциях?
12. Перечислите основное оборудование системы подготовки газа к транспорту на КС (сепараторы, фильтры, осушители).
13. Какие устройства используются для измерения расхода, давления и температуры продукта на станциях?
14. Опишите устройство центробежного насоса типа НМ (основные узлы и их назначение).
15. Объясните принцип работы центробежного насоса и процесс преобразования энергии.
16. Каковы особенности эксплуатации центробежных насосов на магистральных нефтепроводах (режимы работы, регулирование)?
17. Опишите устройство центробежного компрессора (ротор, диафрагмы, улитка, уплотнения).
18. Объясните принцип работы центробежного компрессора и процесс сжатия газа.
19. Назовите особенности эксплуатации центробежных компрессоров на КС (пуск, остановка, защита от помпажа).
20. В чём отличие поршневых и центробежных компрессоров по устройству и области применения?
21. Какие типы приводов применяются для насосов и компрессоров (электродвигатели, газотурбинные установки, двигатели внутреннего сгорания)?
22. Опишите порядок пуска и остановки центробежного насосного агрегата.
23. Опишите порядок пуска и остановки центробежного компрессорного агрегата.

24. Что такое система импульсного газа на КС и для чего она предназначена?
25. Что такое система топливного и пускового газа на КС и как она работает?
26. Какие виды систем вентиляции используются на электродвигателях насосов и компрессоров?
27. Дайте определение явлениям кавитации и помпажа. В чём их различие и как они влияют на работу оборудования?
28. Какие меры применяются для предотвращения кавитации в насосах (расчёт всасывающей способности, установка подпорных насосов, контроль температуры)?
29. Какие меры применяются для предотвращения помпажа в компрессорах (антипомпажные клапаны, байпасные линии, регулирование частоты вращения)?
30. Назовите основные показатели надёжности насосных и компрессорных агрегатов (наработка на отказ, вероятность безотказной работы, ресурс).
31. Какие методы повышения надёжности оборудования применяются на перекачивающих станциях (резервирование, диагностика, плановые замены)?
32. Что такое система противоаварийной автоматической защиты на НПС и КС и какие функции она выполняет?
33. Какие системы автоматического управления режимами работы насосных и компрессорных станций используются?
34. Как осуществляется контроль вибрации, температуры и давления на работающих агрегатах?
35. Назовите виды технического обслуживания (ТО) насосного и компрессорного оборудования (ежедневное, периодическое, сезонное).
36. Какие работы выполняются при текущем ремонте центробежного насоса (замена сальников, подшипников, ревизия рабочего колеса)?
37. Какие работы выполняются при капитальном ремонте центробежного компрессора (разборка, дефектация, замена ротора, балансировка)?
38. С какой периодичностью проводятся плановые осмотры и ремонты основного оборудования НПС и КС согласно регламентам?
39. Какие методы неразрушающего контроля применяются при диагностике состояния насосов и компрессоров (ультразвук, вибродиагностика, контроль масла)?
40. Какие требования техники безопасности предъявляются при проведении ремонтных работ на оборудовании перекачивающих станций (наряд-допуск, отключение, заземление, использование СИЗ)?

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. 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. В каких целях производится пересчет характеристики центробежных насосов?
43. Какие варианты обвязок применяются для резервуаров нефтеперекачивающих станций?
44. Назовите преимущества и недостатки различных вариантов обвязок резервуаров.
45. Какие виды систем вентиляции используются на электродвигателях нефтеперекачивающих станций?
46. Для чего магистральный трубопровод делится на эксплуатационные участки?
47. Какие отличия имеются в составе сооружений промежуточных станции, расположенных на границах этих участков?
48. Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов.
49. Какие приводы применяются для компрессоров магистральных газопроводов?
50. Как производится подбор типа привода для компрессоров магистральных газопроводов?
51. Какие способы применяются для осушки газа на компрессорных станциях?
52. Какие способы применяются для очистки газа от механических примесей на компрессорных станциях?
53. Что входит в состав сооружений общецеховой и агрегатной систем смазки компрессорной станций?
54. Какие способы применяются для охлаждения газа на компрессорных станциях?
55. Как производится одоризация газа на компрессорных станциях?

Краткие ответы на экзаменационные вопросы

1. Что указывается в задании на проектирование перекачивающих станций?
– Производительность, давление, перепад высот, свойства нефти, категория станции, количество и тип насосов, требования к автоматизации, энергоснабжению и безопасности.
2. Для чего проводятся инженерные изыскания площадки для перекачивающих станций?
– Для оценки геологических, гидрологических, климатических условий, определения несущей способности грунтов, уровня грунтовых вод, сейсмичности, а также для выбора оптимального места размещения станции.
3. Что относится к основному оборудованию нефтеперекачивающих станций?
– Магистральные и подпорные насосы, электродвигатели, системы смазки и охлаждения, трубопроводная обвязка, запорно-регулирующая арматура, фильтры-грязеуловители, узлы учёта.
4. Как подбирается оборудование нефтеперекачивающих станций?
– По расчётной производительности, напору, характеристикам перекачиваемой жидкости, условиям совместной работы насосов (параллельное/последовательное включение) и с учётом кавитационного запаса.
5. Что входит в состав системы смазки насосного агрегата?
– Маслобак, маслонасосы, фильтры, теплообменники, регулирующая арматура, трубопроводы, контрольно-измерительные приборы (уровень, давление, температура масла).
6. Какие требования ставятся к качеству смазочного масла?
– Вязкость, чистота (отсутствие механических примесей и воды), кислотное число, температура вспышки, стабильность против окисления, соответствие марке, рекомендованной заводом-изготовителем.
7. Назовите способы регулирования режима работы насосных агрегатов?
– Дросселирование (задвижкой), изменение частоты вращения (регулируемый привод), байпасирование (перепуск части жидкости), изменение числа работающих агрегатов (ступенчатое).
8. Что входит в состав системы оборотного водоснабжения насосного агрегата?
– Градирня/пруд-охладитель, циркуляционные насосы, фильтры, трубопроводы, теплообменники (маслоохладители, воздухоохладители), резервная ёмкость.
9. Какие требования ставятся к качеству воды для охлаждения агрегатов?
– Жёсткость (для предотвращения накипи), pH (нейтральная), отсутствие взвешенных частиц, масла и агрессивных солей, температура (не выше допустимой по паспорту).
10. Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных насосов?
– Последовательное, параллельное, индивидуальное (каждый насос на свою линию), комбинированное (с возможностью переключения).
11. Что входит в состав оборудований системы откачки утечек?
– Дренажные ёмкости, насосы откачки, трубопроводы, запорная арматура, сигнализаторы уровня, автоматика включения.
12. Какие основные требования ставятся к разработке генпланов и технологических схем перекачивающих станций?
– Компактность, пожарная безопасность, удобство обслуживания, разделение на зоны (технологическая, резервуарная, вспомогательная), учёт розы ветров, подъездных путей и инженерных сетей.
13. Что входит в состав сооружений нефтеперекачивающих станций?
– Главный корпус (насосный зал), резервуарный парк, трансформаторная подстанция, система пожаротушения, очистные сооружения, административно-бытовой корпус, трубопроводная обвязка.
14. Что такое явление кавитации?
– Образование и схлопывание пузырьков пара (газа) в зоне пониженного давления, сопровождающееся гидроударами, шумом, вибрацией и разрушением металла.
15. Какие меры предпринимают для предотвращения кавитации?
– Повышение давления на входе в насос (подпор), снижение температуры жидкости, уменьшение частоты вращения, использование насосов с большим кавитационным запасом.
16. Что понимается под нормальным рядом центробежных насосов марки НМ?

– Номенклатура типоразмеров с определённым диапазоном подачи и напора, отличающихся диаметром рабочих колёс и частотой вращения.
17. Какими способами получают универсальные характеристики центробежных насосов марки НМ?
– Стендовыми испытаниями на специальных обкаточных стендах с измерением подачи, напора, КПД, мощности при различных частотах вращения и диаметрах колёс.
18. Назовите причины возникновения гидравлического удара на МТП?
– Быстрое закрытие/открытие задвижек, внезапная остановка насоса, срабатывание предохранительных устройств, попадание воздуха.
19. Какие меры предпринимают для предотвращения гидравлических ударов на входе насосных станций?
– Плавное регулирование задвижек, установка предохранительных клапанов, использование демпферов, поддержание давления в приёмных резервуарах.
20. Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов.
– Центробежные: плавная подача, компактность, надёжность, регулировка расходом, но чувствительность к вязкости. Поршневые: высокое давление, постоянный расход, пульсация, сложнее конструкция и обслуживание.
21. По какой последовательности производится монтаж основного оборудования насосных станций?
– Подготовка фундамента → установка насосных агрегатов → выверка центровки → монтаж трубопроводной обвязки → монтаж электрооборудования и КИП → пусконаладочные работы.
22. Для чего предназначена система импульсного газа на компрессорных станциях?
– Для управления пневмоклапанами, кранами, регуляторами давления и другими исполнительными механизмами (обычно используется осушенный и очищенный газ).
23. Для чего предназначена система топливного и пускового газа на компрессорных станциях?
– Для подачи газа на горелки газотурбинных приводов (топливный газ) и для раскрутки ротора при запуске (пусковой газ).
24. Для сего предназначена система запирания уплотнений компрессорных агрегатов?
– Для подачи масла или газа под давлением в уплотнения для предотвращения утечек перекачиваемого газа в атмосферу.
25. Какие операции производятся по подготовке газа к транспорту на компрессорных станциях?
– Очистка от механических примесей, осушка (от влаги), одоризация (при необходимости), подогрев (для предотвращения гидратообразования).
26. Что относится к основному оборудованию компрессорных станций?
– Центробежные/поршневые компрессоры, газотурбинные/электроприводы, аппараты воздушного охлаждения, сепараторы, системы смазки и уплотнений, запорная арматура.
27. Как подбирается основное оборудование компрессорных станций?
– По производительности, давлению нагнетания, степени сжатия, составу и температуре газа, условиям совместной работы, а также по энергоэффективности.
28. Что относится к основным техническим показателям центробежных компрессоров?
– Производительность, давление нагнетания, политропный КПД, мощность на валу, частота вращения, диапазон устойчивой работы (зона помпажа).
29. Какие способы применяются для регулирования режима работы поршневых компрессоров?
– Байпасирование (перепуск газа), изменение частоты вращения, отключение части цилиндров (ступеней), изменение "мёртвого" объёма.
30. Что входит в состав сооружений компрессорных станций?
– Компрессорный цех, газораспределительный пункт, маслохозяйство, система осушки газа, аппараты воздушного охлаждения, резервные дизельные электростанции, АБК.
31. Что такое явление помпажа?
– Неустойчивая работа центробежного компрессора при малом расходе, сопровождающаяся колебаниями давления и потока, сильной вибрацией и шумом.
32. Какие меры предпринимают для предотвращения помпажа?
– Использование антипомпажных клапанов (перепуск части газа на вход), ограничение минимального расхода, автоматическое отключение агрегата при попадании в зону помпажа.
33. Что относится к основным техническим операциям, производимым на компрессорных станциях?
– Пуск и остановка агрегатов, контроль параметров (давление, температура, вибрация), регулировка режима, очистка и осушка газа, обслуживание систем смазки и уплотнений.
34. Какие способы применяются для регулирования режима работы центробежных компрессоров?
– Изменение частоты вращения, дросселирование на всасывании, поворот направляющих аппаратов, перепуск газа на вход (антипомпажная защита).
35. Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных компрессоров?
– Последовательная (ступенчатое сжатие), параллельная (для увеличения расхода), комбинированная, с байпасными линиями.
36. Какие оборудования применяются для очистки газа от механических примесей?
– Циклонные сепараторы, фильтры-сепараторы (с коалесцирующими элементами), пылеуловители, циклонные пылеотделители.
37. Как между собой отличаются полнонапорные и неполнонапорные нагнетатели?
– Полнонапорные создают высокое давление (напор) и используются на выходе КС, неполнонапорные – низкое давление, служат для дожатия газа или в качестве бустеров.
38. По какой последовательности производится монтаж основного оборудования компрессорных станций?
– Фундаментные работы → установка компрессора и привода → центровка → монтаж газо- и маслопроводов → монтаж системы автоматики → пусконаладка.
39. Как подбираются подпорные насосы для магистральных нефтепроводов?
– По требуемому давлению на входе магистральных насосов (кавитационный запас), с учётом рельефа и давления

насыщенных паров нефти.
40. Что понимается под технической характеристикой центробежных насосов?
– Графическая или табличная зависимость напора, КПД, потребляемой мощности от подачи при фиксированной частоте вращения.
41. В каких целях можно использовать техническую характеристику ЦН?
– Для подбора насоса, определения рабочей точки, оценки энергопотребления, прогнозирования КПД при изменении режима.
42. В каких целях производится пересчет характеристики центробежных насосов?
– При изменении частоты вращения (законы подобия), при изменении диаметра рабочего колеса, при работе на другой жидкости.
43. Какие варианты обвязок применяются для резервуаров нефтеперекачивающих станций?
– Индивидуальная (каждый резервуар на свою линию), групповая (общий коллектор), с возможностью переключения на разные насосы.
44. Назовите преимущества и недостатки различных вариантов обвязок резервуаров.
– Индивидуальная: высокая надёжность, но много арматуры. Групповая: экономия труб и арматуры, но при аварии отключается вся группа. Комбинированная – оптимальна, но сложнее в управлении.
45. Какие виды систем вентиляции используются на электродвигателях нефтеперекачивающих станций?
– Принудительная (с вентиляторами) и естественная, замкнутая (с воздухоохладителем) и открытая (с забором наружного воздуха).
46. Для чего магистральный трубопровод делится на эксплуатационные участки?
– Для удобства управления, локализации аварий, расчёта пропускной способности, планирования ремонтов, разграничения зон ответственности.
47. Какие отличия имеются в составе сооружений промежуточных станции, расположенных на границах этих участков?
– На границах участков обычно устанавливают узлы учёта, камеры пуска/приёма средств диагностики, дополнительные резервуары (для сглаживания неравномерности).
48. Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов. (см. вопрос 20, ответ аналогичен).
49. Какие приводы применяются для компрессоров магистральных газопроводов?
– Газотурбинные (авиационные и стационарные), электродвигатели, реже – двигатели внутреннего сгорания.
50. Как производится подбор типа привода для компрессоров магистральных газопроводов?
– По мощности, наличию энергоресурсов (газ на площадке или электроэнергия), стоимости, условиям эксплуатации, требованиям надёжности.
51. Какие способы применяются для осушки газа на компрессорных станциях?
– Абсорбционная (гликолевая), адсорбционная (цеолиты, силикагель), охлаждение с сепарацией (конденсация влаги).
52. Какие способы применяются для очистки газа от механических примесей на компрессорных станциях?
– Механическая (фильтры-сепараторы), центробежная (циклоны), электростатическая (для тонкой очистки).
53. Что входит в состав сооружений общецеховой и агрегатной систем смазки компрессорной станций?
– Центральный маслобак, маслонасосы, фильтры, охладители, коллекторы подачи масла к агрегатам, сливные коллекторы, КИП.
54. Какие способы применяются для охлаждения газа на компрессорных станциях?
– Аппараты воздушного охлаждения (АВО), водяные холодильники, оросительные и испарительные охладители.
55. Как производится одоризация газа на компрессорных станциях?
– Добавление одоранта (этилмеркаптан, ТГТ) в газопровод с помощью капельных дозаторов или испарительных установок для придания запаха.

**5.2. 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.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций»

Вариант 1
1. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что указывается в задании на проектирование перекачивающих станций?
А) Производительность, давление, состав оборудования, требования к надежности (правильный)
Б) Только производительность

В) Только тип насосов
Г) Только план размещения
Ответ: А
2. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего проводятся инженерные изыскания площадки для перекачивающих станций?
А) Для выбора типа насосов
Б) Для оценки геологических и климатических условий, выбора места (правильный)
В) Для расчета мощности
Г) Для составления сметы
Ответ: Б
3. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основному оборудованию нефтеперекачивающих станций?
А) Только насосы
Б) Только резервуары
В) Насосы, системы смазки, охлаждения, фильтры, арматура (правильный)
Г) Только электродвигатели
Ответ: В
4. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Как подбирается оборудование нефтеперекачивающих станций?
А) По минимальной цене
Б) По типу перекачиваемой жидкости
В) По условиям поставки
Г) По расчетным параметрам производительности и напора (правильный)
Ответ: Г
5. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав системы смазки насосного агрегата?
А) Масляный бак, насос, фильтр, теплообменник (правильный)
Б) Только масляный бак
В) Только насос подачи масла
Г) Только фильтры
Ответ: А
6. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие требования ставятся к качеству смазочного масла?
А) Только цвет
Б) Вязкость, чистота, отсутствие воды и примесей, стабильность свойств (правильный)
В) Только вязкость
Г) Только температура застывания
Ответ: Б
7. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Назовите способы регулирования режима работы насосных агрегатов.
А) Только дросселирование
Б) Только изменение частоты вращения
В) Дросселирование, изменение частоты вращения, перепуск, изменение числа насосов (правильный)
Г) Только перепуск
Ответ: В
8. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав системы оборотного водоснабжения насосного агрегата?
А) Только градирня
Б) Только насосы
В) Только фильтры
Г) Градирня, насосы, трубопроводы, фильтры, бак-аккумулятор (правильный)
Ответ: Г
9. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие требования ставятся к качеству воды для охлаждения агрегатов?
А) Температура, жесткость, отсутствие взвесей, химический состав (правильный)
Б) Только температура
В) Только жесткость
Г) Только прозрачность
Ответ: А
10. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных насосов?
А) Только последовательное
Б) Последовательное, параллельное, смешанное (правильный)
В) Только параллельное
Г) Только смешанное
Ответ: Б
11. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав оборудования системы откачки утечек?

А) Только насосы
Б) Только емкости
В) Сборные емкости, насосы, трубопроводы, датчики уровня (правильный)
Г) Только трубопроводы
Ответ: В
12. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие основные требования ставятся к разработке генпланов и технологических схем перекачивающих станций?
А) Только компактность
Б) Только безопасность
В) Только удобство обслуживания
Г) Компактность, безопасность, возможность расширения, удобство обслуживания (правильный)
Ответ: Г
13. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав сооружений нефтеперекачивающих станций?
А) Насосный цех, резервуарный парк, трансформаторная, пожаротушение (правильный)
Б) Только насосный цех
В) Только резервуарный парк
Г) Только трансформаторная
Ответ: А
14. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое явление кавитации?
А) Повышение температуры жидкости
Б) Образование и схлопывание пузырьков пара в жидкости (правильный)
В) Увеличение давления
Г) Засорение фильтров
Ответ: Б
15. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие меры предпринимают для предотвращения кавитации?
А) Только повышение давления
Б) Только снижение температуры
В) Повышение давления на входе, снижение температуры, уменьшение сопротивления всасывания (правильный)
Г) Только установка фильтров
Ответ: В
16. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что понимается под нормальным рядом центробежных насосов марки НМ?
А) Номера насосов по порядку
Б) Стандартные размеры фланцев
В) Тип электродвигателей
Г) Серия насосов с определенными типоразмерами и характеристиками (правильный)
Ответ: Г
17. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какими способами получают универсальные характеристики центробежных насосов марки НМ?
А) Путем испытаний на стенде при разных частотах вращения и вязкостях (правильный)
Б) Только расчетным путем
В) Только по паспорту
Г) Путем моделирования
Ответ: А
18. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Назовите причины возникновения гидравлического удара на магистральном трубопроводе.
А) Только резкое закрытие задвижек
Б) Резкое закрытие задвижек, остановка насосов, воздушные пробки (правильный)
В) Только остановка насосов
Г) Только воздушные пробки
Ответ: Б
19. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие меры предпринимают для предотвращения гидравлических ударов на входе насосных станций?
А) Только установка предохранительных клапанов
Б) Только плавное закрытие
В) Установка предохранительных клапанов, плавное закрытие задвижек, обратные клапаны (правильный)
Г) Только обратные клапаны
Ответ: В
20. (ПКС-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов.
А) Центробежные – высокое давление, поршневые – низкое
Б) Оба одинаковы
В) Центробежные – только для воды, поршневые – для нефти
Г) Центробежные – простые, дешевые, равномерная подача; поршневые – высокое давление, но пульсация (правильный)
Ответ: Г

Вариант 2
1. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
По какой последовательности производится монтаж основного оборудования насосных станций?
А) Сначала двигатель, потом насос
Б) Фундамент, установка насоса, выверка, подключение трубопроводов, монтаж двигателя, центровка, пусконаладка (правильный)
В) Сначала трубопроводы
Г) Сначала пусконаладка
Ответ: Б
2. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего предназначена система импульсного газа на компрессорных станциях?
А) Для подачи газа в горелки
Б) Для охлаждения
В) Для смазки
Г) Для управления пневматическими клапанами и приводами (правильный)
Ответ: Г (здесь правильный был А, но мы ставим на Г, переставив варианты)
3. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего предназначена система топливного и пускового газа на компрессорных станциях?
А) Для управления клапанами
Б) Для охлаждения
В) Для осушки газа
Г) Для подачи газа к горелкам и запуска турбин (правильный)
Ответ: Г
4. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего предназначена система запирания уплотнений компрессорных агрегатов?
А) Для предотвращения утечек газа через уплотнения (правильный)
Б) Для смазки
В) Для охлаждения
Г) Для регулирования давления
Ответ: А
5. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие операции производятся по подготовке газа к транспорту на компрессорных станциях?
А) Только очистка
Б) Очистка, осушка, измерение, одоризация (при необходимости) (правильный)
В) Только осушка
Г) Только одоризация
Ответ: Б
6. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основному оборудованию компрессорных станций?
А) Только компрессоры
Б) Только приводы
В) Центробежные компрессоры, приводы, системы охлаждения, смазки, очистки газа (правильный)
Г) Только системы очистки
Ответ: В
7. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как подбирается основное оборудование компрессорных станций?
А) По минимальной цене
Б) По типу газа
В) По условиям монтажа
Г) По требуемой производительности, давлению, степени сжатия (правильный)
Ответ: Г
8. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основным техническим показателям центробежных компрессоров?
А) Производительность, степень повышения давления, мощность, КПД (правильный)
Б) Только производительность
В) Только мощность
Г) Только КПД
Ответ: А
9. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие способы применяются для регулирования режима работы поршневых компрессоров?
А) Только изменение частоты
Б) Изменение частоты вращения, перепуск, отключение цилиндров, изменение мертвого пространства (правильный)
В) Только перепуск
Г) Только отключение цилиндров
Ответ: Б
10. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав сооружений компрессорных станций?

А) Только компрессорный цех
Б) Компрессорный цех, газоохладители, системы очистки, маслохозяйство (правильный)
В) Только газоохладители
Г) Только маслохозяйство
Ответ: Б
11. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое явление помпажа?
А) Неустойчивая работа компрессора с колебаниями расхода и давления (правильный)
Б) Повышение давления
В) Засорение фильтров
Г) Утечка газа
Ответ: А
12. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие меры предпринимают для предотвращения помпажа?
А) Только установка клапанов
Б) Установка антипомпажных клапанов, регулирование частоты, автоматическое отключение (правильный)
В) Только регулирование частоты
Г) Только автоматическое отключение
Ответ: Б
13. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основным техническим операциям, производимым на компрессорных станциях?
А) Запуск, остановка, контроль параметров, переключение линий, очистка газа (правильный)
Б) Только запуск и остановка
В) Только контроль параметров
Г) Только очистка газа
Ответ: А
14. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие способы применяются для регулирования режима работы центробежных компрессоров?
А) Изменение частоты, поворот лопаток, дросселирование, перепуск (правильный)
Б) Только изменение частоты
В) Только поворот лопаток
Г) Только дросселирование
Ответ: А
15. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных компрессоров?
А) Только последовательное
Б) Последовательное, параллельное, с байпасом (правильный)
В) Только параллельное
Г) Только с байпасом
Ответ: Б
16. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие оборудования применяются для очистки газа от механических примесей?
А) Фильтры, сепараторы, циклоны (правильный)
Б) Только фильтры
В) Только сепараторы
Г) Только циклоны
Ответ: А
17. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как между собой отличаются полнонапорные и неполнонапорные нагнетатели?
А) Полнонапорные создают более высокое давление на выходе (правильный)
Б) Неполнонапорные создают более высокое давление
В) Они одинаковы
Г) Отличаются по диаметру
Ответ: А
18. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
По какой последовательности производится монтаж основного оборудования компрессорных станций?
А) Сначала привод, потом компрессор
Б) Фундамент, установка компрессора, выверка, подключение трубопроводов, монтаж привода, систем, пусконаладка (правильный)
В) Сначала трубопроводы
Г) Сначала пусконаладка
Ответ: Б
19. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как подбираются подпорные насосы для магистральных нефтепроводов?
А) По минимальной цене
Б) По типу электродвигателя
В) По условиям монтажа
Г) По расходу и напору для обеспечения давления на входе основных насосов (правильный)

Ответ: Г
20. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что понимается под технической характеристикой центробежных насосов?
А) Зависимость производительности, напора, мощности, КПД от режима работы (правильный)
Б) Только зависимость напора от производительности
В) Только мощность
Г) Только КПД
Ответ: А

Вариант 3
1. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что указывается в задании на проектирование перекачивающих станций?
А) Только производительность
Б) Только тип насосов
В) Производительность, давление, состав оборудования, требования к надежности (правильный)
Г) Только план размещения
Ответ: В
2. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего проводятся инженерные изыскания площадки для перекачивающих станций?
А) Для выбора типа насосов
Б) Для расчета мощности
В) Для составления сметы
Г) Для оценки геологических и климатических условий, выбора места (правильный)
Ответ: Г
3. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основному оборудованию нефтеперекачивающих станций?
А) Насосы, системы смазки, охлаждения, фильтры, арматура (правильный)
Б) Только насосы
В) Только резервуары
Г) Только электродвигатели
Ответ: А
4. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Как подбирается оборудование нефтеперекачивающих станций?
А) По минимальной цене
Б) По расчетным параметрам производительности и напора (правильный)
В) По типу перекачиваемой жидкости
Г) По условиям поставки
Ответ: Б
5. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав системы смазки насосного агрегата?
А) Только масляный бак
Б) Только насос подачи масла
В) Масляный бак, насос, фильтр, теплообменник (правильный)
Г) Только фильтры
Ответ: В
6. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие требования ставятся к качеству смазочного масла?
А) Только цвет
Б) Только температура застывания
В) Только вязкость
Г) Вязкость, чистота, отсутствие воды и примесей, стабильность свойств (правильный)
Ответ: Г
7. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Назовите способы регулирования режима работы насосных агрегатов.
А) Дросселирование, изменение частоты вращения, перепуск, изменение числа насосов (правильный)
Б) Только дросселирование
В) Только изменение частоты вращения
Г) Только перепуск
Ответ: А
8. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав системы оборотного водоснабжения насосного агрегата?
А) Только градирня
Б) Только насосы
В) Градирня, насосы, трубопроводы, фильтры, бак-аккумулятор (правильный)
Г) Только фильтры
Ответ: В
9. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие требования ставятся к качеству воды для охлаждения агрегатов?

А) Только температура
Б) Только жесткость
В) Только прозрачность
Г) Температура, жесткость, отсутствие взвесей, химический состав (правильный)
Ответ: Г
10. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных насосов?
А) Последовательное, параллельное, смешанное (правильный)
Б) Только последовательное
В) Только параллельное
Г) Только смешанное
Ответ: А
11. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав оборудования системы откачки утечек?
А) Только насосы
Б) Только емкости
В) Только трубопроводы
Г) Сборные емкости, насосы, трубопроводы, датчики уровня (правильный)
Ответ: Г
12. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие основные требования ставятся к разработке генпланов и технологических схем перекачивающих станций?
А) Компактность, безопасность, возможность расширения, удобство обслуживания (правильный)
Б) Только компактность
В) Только безопасность
Г) Только удобство обслуживания
Ответ: А
13. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав сооружений нефтеперекачивающих станций?
А) Только насосный цех
Б) Только резервуарный парк
В) Насосный цех, резервуарный парк, трансформаторная, пожаротушение (правильный)
Г) Только трансформаторная
Ответ: В
14. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое явление кавитации?
А) Повышение температуры жидкости
Б) Увеличение давления
В) Засорение фильтров
Г) Образование и схлопывание пузырьков пара в жидкости (правильный)
Ответ: Г
15. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие меры предпринимают для предотвращения кавитации?
А) Повышение давления на входе, снижение температуры, уменьшение сопротивления всасывания (правильный)
Б) Только повышение давления
В) Только снижение температуры
Г) Только установка фильтров
Ответ: А
16. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что понимается под нормальным рядом центробежных насосов марки НМ?
А) Номера насосов по порядку
Б) Серия насосов с определенными типоразмерами и характеристиками (правильный)
В) Стандартные размеры фланцев
Г) Тип электродвигателей
Ответ: Б
17. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какими способами получают универсальные характеристики центробежных насосов марки НМ?
А) Только расчетным путем
Б) Путем испытаний на стенде при разных частотах вращения и вязкостях (правильный)
В) Только по паспорту
Г) Путем моделирования
Ответ: Б
18. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Назовите причины возникновения гидравлического удара на магистральном трубопроводе.
А) Только резкое закрытие задвижек
Б) Только остановка насосов
В) Резкое закрытие задвижек, остановка насосов, воздушные пробки (правильный)
Г) Только воздушные пробки
Ответ: В

19. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие меры предпринимают для предотвращения гидравлических ударов на входе насосных станций?
А) Только установка предохранительных клапанов
Б) Только плавное закрытие
В) Только обратные клапаны
Г) Установка предохранительных клапанов, плавное закрытие задвижек, обратные клапаны (правильный)
Ответ: Г
20. (ПКС-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов.
А) Центробежные – простые, дешевые, равномерная подача; поршневые – высокое давление, но пульсация (правильный)
Б) Центробежные – высокое давление, поршневые – низкое
В) Оба одинаковы
Г) Центробежные – только для воды, поршневые – для нефти
Ответ: А

Вариант 4
1. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
По какой последовательности производится монтаж основного оборудования насосных станций?
А) Сначала двигатель, потом насос
Б) Сначала трубопроводы
В) Сначала пусконаладка
Г) Фундамент, установка насоса, выверка, подключение трубопроводов, монтаж двигателя, центровка, пусконаладка (правильный)
Ответ: Г
2. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего предназначена система импульсного газа на компрессорных станциях?
А) Для управления пневматическими клапанами и приводами (правильный)
Б) Для подачи газа в горелки
В) Для охлаждения
Г) Для смазки
Ответ: А
3. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего предназначена система топливного и пускового газа на компрессорных станциях?
А) Для управления клапанами
Б) Для подачи газа к горелкам и запуска турбин (правильный)
В) Для охлаждения
Г) Для осушки газа
Ответ: Б
4. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего предназначена система запирания уплотнений компрессорных агрегатов?
А) Для смазки
Б) Для предотвращения утечек газа через уплотнения (правильный)
В) Для охлаждения
Г) Для регулирования давления
Ответ: Б
5. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие операции производятся по подготовке газа к транспорту на компрессорных станциях?
А) Только очистка
Б) Только осушка
В) Очистка, осушка, измерение, одоризация (при необходимости) (правильный)
Г) Только одоризация
Ответ: В
6. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основному оборудованию компрессорных станций?
А) Только компрессоры
Б) Только приводы
В) Только системы очистки
Г) Центробежные компрессоры, приводы, системы охлаждения, смазки, очистки газа (правильный)
Ответ: Г
7. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как подбирается основное оборудование компрессорных станций?
А) По требуемой производительности, давлению, степени сжатия (правильный)
Б) По минимальной цене
В) По типу газа
Г) По условиям монтажа
Ответ: А
8. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основным техническим показателям центробежных компрессоров?

А) Только производительность
Б) Производительность, степень повышения давления, мощность, КПД (правильный)
В) Только мощность
Г) Только КПД
Ответ: Б
9. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие способы применяются для регулирования режима работы поршневых компрессоров?
А) Только изменение частоты
Б) Только перепуск
В) Изменение частоты вращения, перепуск, отключение цилиндров, изменение мертвого пространства (правильный)
Г) Только отключение цилиндров
Ответ: В
10. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав сооружений компрессорных станций?
А) Только компрессорный цех
Б) Только газоохладители
В) Компрессорный цех, газоохладители, системы очистки, маслохозяйство (правильный)
Г) Только маслохозяйство
Ответ: В
11. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое явление помпажа?
А) Повышение давления
Б) Неустойчивая работа компрессора с колебаниями расхода и давления (правильный)
В) Засорение фильтров
Г) Утечка газа
Ответ: Б
12. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие меры предпринимают для предотвращения помпажа?
А) Только установка клапанов
Б) Только регулирование частоты
В) Установка антипомпажных клапанов, регулирование частоты, автоматическое отключение (правильный)
Г) Только автоматическое отключение
Ответ: В
13. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основным техническим операциям, производимым на компрессорных станциях?
А) Только запуск и остановка
Б) Запуск, остановка, контроль параметров, переключение линий, очистка газа (правильный)
В) Только контроль параметров
Г) Только очистка газа
Ответ: Б
14. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие способы применяются для регулирования режима работы центробежных компрессоров?
А) Только изменение частоты
Б) Изменение частоты, поворот лопаток, дросселирование, перепуск (правильный)
В) Только поворот лопаток
Г) Только дросселирование
Ответ: Б
15. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных компрессоров?
А) Только последовательное
Б) Только параллельное
В) Последовательное, параллельное, с байпасом (правильный)
Г) Только с байпасом
Ответ: В
16. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие оборудования применяются для очистки газа от механических примесей?
А) Только фильтры
Б) Фильтры, сепараторы, циклоны (правильный)
В) Только сепараторы
Г) Только циклоны
Ответ: Б
17. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как между собой отличаются полнонапорные и неполнонапорные нагнетатели?
А) Неполнонапорные создают более высокое давление
Б) Полнонапорные создают более высокое давление на выходе (правильный)
В) Они одинаковы
Г) Отличаются по диаметру
Ответ: Б

18. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
По какой последовательности производится монтаж основного оборудования компрессорных станций?
А) Сначала привод, потом компрессор
Б) Сначала трубопроводы
В) Фундамент, установка компрессора, выверка, подключение трубопроводов, монтаж привода, систем, пусконаладка (правильный)
Г) Сначала пусконаладка
Ответ: В
19. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как подбираются подпорные насосы для магистральных нефтепроводов?
А) По расходу и напору для обеспечения давления на входе основных насосов (правильный)
Б) По минимальной цене
В) По типу электродвигателя
Г) По условиям монтажа
Ответ: А
20. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Что понимается под технической характеристикой центробежных насосов?
А) Только зависимость напора от производительности
Б) Зависимость производительности, напора, мощности, КПД от режима работы (правильный)
В) Только мощность
Г) Только КПД
Ответ: Б

Ключи

Вариант 1

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | А |
| 2. | Б |
| 3. | В |
| 4. | Г |
| 5. | А |
| 6. | Б |
| 7. | В |
| 8. | Г |
| 9. | А |
| 10. | Б |
| 11. | В |
| 12. | Г |
| 13. | А |
| 14. | Б |
| 15. | В |
| 16. | Г |
| 17. | А |
| 18. | Б |
| 19. | В |
| 20. | Г |

Вариант 2

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | Г |
| 3. | Г |
| 4. | А |
| 5. | Б |
| 6. | В |
| 7. | Г |
| 8. | А |
| 9. | Б |
| 10. | Б |
| 11. | А |
| 12. | Б |
| 13. | А |
| 14. | А |
| 15. | Б |
| 16. | А |

| | |
|---|---|
| 17. | А |
| 18. | Б |
| 19. | Г |
| 20. | А |

Вариант 3

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | В |
| 2. | Г |
| 3. | А |
| 4. | Б |
| 5. | В |
| 6. | Г |
| 7. | А |
| 8. | В |
| 9. | Г |
| 10. | А |
| 11. | Г |
| 12. | А |
| 13. | В |
| 14. | Г |
| 15. | А |
| 16. | Б |
| 17. | Б |
| 18. | В |
| 19. | Г |
| 20. | А |

Вариант 4

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Г |
| 2. | А |
| 3. | Б |
| 4. | Б |
| 5. | В |
| 6. | Г |
| 7. | А |
| 8. | Б |
| 9. | В |
| 10. | В |
| 11. | Б |
| 12. | В |
| 13. | Б |
| 14. | Б |
| 15. | В |
| 16. | Б |
| 17. | Б |
| 18. | В |
| 19. | А |
| 20. | Б |

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Вопросы и задания для текущего контроля знаний.
Тестовые задания.
Задачи.
Рефераты.
Вопросы к экзамену.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Саруев, Алексей Львович, Саруев, Лев Алексеевич | Эксплуатация насосных и компрессорных станций: Учебное пособие | Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2017 |
| Л1.2 | Петров, О. Н., Сокольников, А. Н., Агровиченко, Д. В., Верещагин, В. И. | Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебное пособие | Красноярск: СФУ, 2018 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Кантюков, Р.Р., Сагбиев, И.Р., Саляхов, Р.Х. | Основы диагностического обследования газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций: учебное пособие | Москва: КНИТУ, 2018 |
| Л2.2 | Данилина, Н. Е., Дерябин, И. В. | Эксплуатация насосных, компрессорных станций, нефтебаз и АЗС: учеб.-методическое пособие | Тольятти: ТГУ, 2019 |
| Л2.3 | Веригин, Иван Степанович | Компрессорные и насосные установки: учебник для начального профессионального образования | М.: Академия, 2007 |
| Л2.4 | Петров, Олег Николаевич, Сокольников, Александр Николаевич, Агровиченко, Дарья Валентиновна, Верещагин, Валерий Иванович | Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций: Учебное пособие | Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018 |
| Л2.5 | Шайдак, Б.П. | Компрессорные машины и турбины АООТ "Невский завод": Каталог | М.: [б. и.], 2000 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | Компрессорная станция «Русская» |
| Э2 | Основное технологическое оборудование нефтеперекачивающих станций НПС Порядок эксплуатации и ремонта |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Google Chrome |
| 6.3.1.2 | LibreOffice |
| 6.3.1.3 | Foxit Reader |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | 1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа http://www.elibrary.ru/). |
| 6.3.2.2 | 2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа http://znanium.com/). |
| 6.3.2.3 | 3. Электронно-библиотечная система «Лань» (электронный ресурс; режим доступа https://e.lanbook.com/). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 205/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Экран для проектора<br>Колонки<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ,

ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура 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

_____

_____

# Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.х.н., доцент, Чухарева Наталья Вячеславовна

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,35 | 64,35 | 64,35 | 64,35 |
| Сам. работа | 89 | 89 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

| 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 | Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли |
| 2.1.2 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.1.3 | Автоматизация технологических процессов в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.4 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.5 | Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов |
| 2.1.6 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 2.1.7 | Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа |
| **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-8.1: Знает назначение, устройство и принцип работы оборудования, установок, систем НППС и КС** |
| **Знать:** |
| знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования |
| **Уметь:** |
| -- |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-8.2: Анализирует технические параметры работы оборудования, установок, систем НППС и КС |
|---|
| **Знать:** |
| -- |
| **Уметь:** |
| уметь анализировать параметры работы технологического оборудования; уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования |
| **Владеть:** |
| -- |

| ПКС-8.3: Осуществляет контроль своевременного проведения технического обслуживания, ремонта и диагностического обследования оборудования, установок, систем НППС и КС |
|---|
| **Знать:** |
| знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования |
| **Уметь:** |
| -- |
| **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"

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,35 | 64,35 | 64,35 | 64,35 |
| Сам. работа | 89 | 89 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

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

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний о видах и методах технического обслуживания и ремонта линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Обучающийся должен демонстрировать способность решать производственные задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области, демонстрировать навыки проведения технического обслуживания и ремонта систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов, обеспечивать безопасную и эффективную работу основных фондов организации, организовывать ремонтные работы и реконструкцию. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) 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-2.1: Демонстрирует знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
| **Знать:** |
| Знает способы организации и технологию проведения ремонтных работ газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| Умеет организовывать и проводить ремонтные работы газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками организации и проведения ремонтных работ газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| **ПКС-2.2: Соблюдает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| Умеет соблюдать требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками использования нормативно-технической документации при организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| **ПКС-2.3: Осуществляет контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает периодичность технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| Умеет осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками контроля соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |

| **ПКС-2.5: Владеет современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает современные методы неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах |
| **Уметь:** |
| Умеет применять современные методы неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах |

| **Владеть:** |
|---|
| Владеет современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Знает способы организации и технологию проведения ремонтных работ газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Знает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Знает периодичность технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Знает современные методы неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Умеет организовывать и проводить ремонтные работы газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Умеет соблюдать требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Умеет осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ. Умеет применять современные методы неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Владеет навыками организации и проведения ремонтных работ газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Владеет навыками использования нормативно-технической документации при организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Владеет навыками контроля соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ. Владеет современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Система технического обслуживания и ремонта линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ | | | | | | |
| 1.1 | Планирование (стратегия, этапы, методы) работ по техническому обслуживанию и ремонту линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Разработка нормативной и технической документации. /Лек/ | 3 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Планирование (стратегия, этапы и методы) работ по техническому обслуживанию и ремонту линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Разработка нормативной и технической документации. /Ср/ | 3 | 14 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Ключевые элементы и типы работ в системе технического обслуживания и ремонта. Современные подходы к техническому обслуживанию и ремонту линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. /Пр/ | 3 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Ключевые элементы и типы работ в системе технического обслуживания и ремонта. Современные подходы к техническому обслуживанию и ремонту линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. /Ср/ | 3 | 10 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 2. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. | | | | | | |
| 2.1 | Диагностика и оценка технического состояния линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. /Лек/ | 3 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Диагностика и оценка технического состояния линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. /Ср/ | 3 | 10 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Классификация дефектов и повреждений линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. /Пр/ | 3 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.4 | Классификация дефектов и повреждений линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. /Ср/ | 3 | 10 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.5 | Технология ремонта линейной части газонефтепроводов. Управление ресурсами для эффективного выполнения работ. Виды и методы технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов: капитальный, текущий и аварийный ремонты; временные и постоянные методы ремонта; бестраншейные методы (релайнинг, протаскивание); использование композитных материалов (усиление конструкций). Требования при назначении методов ремонта. /Лек/ | 3 | 7 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.6 | Технология ремонта линейной части газонефтепроводов. Управление ресурсами для эффективного выполнения работ. Виды и методы технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов: капитальный, текущий и аварийный ремонты; временные и постоянные методы ремонта; бестраншейные методы (релайнинг, протаскивание); использование композитных материалов (усиление конструкций). Требования при назначении методов ремонта. /Ср/ | 3 | 15 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.7 | Виды и методы технического обслуживания и ремонта запорной арматуры. /Лек/ | 3 | 6 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.8 | Виды и методы технического обслуживания и ремонта запорной арматуры. /Ср/ | 3 | 15 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.9 | Технология ремонта линейной части газонефтепроводов, запорной арматуры. /Пр/ | 3 | 10 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.10 | Технология проведения ремонтных работ газонефтехранилищ. Виды и методы технического обслуживания и ремонта газонефтехранилищ. /Лек/ | 3 | 7 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.11 | Технология проведения ремонтных работ газонефтехранилищ. Виды и методы технического обслуживания и ремонта газонефтехранилищ. /Ср/ | 3 | 15 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.12 | Технология проведения ремонтных работ газонефтехранилищ. /Пр/ | 3 | 10 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.13 | Контактная работа в период промежуточной аттестации. /Катт/ | 3 | 0,35 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие из дефектов не относятся к дефектам определенного вида на участке секции?
2. Назовите предельный срок эксплуатации с момента обнаружения дефекта для конструктивных деталей, у которых закончился предельный срок эксплуатации, указанный в РД.
3. Для приварных муфт расстояние от шва приварки муфты к трубе до кольцевого сварного шва должно быть не менее ___ мм.
4. Муфтовые тройники П8, П9 предназначены для ремонта …
5. Какие виды ремонтных конструкций не относятся к разрешённым для использования в ОАО «АК «Транснефть»?
6. Значение шероховатости Rz зачищенной поверхности зоны контроля при ультразвуковом методе должно быть не более ___ .
7. Значение углового положения продольного сварного шва секции нефтепровода может находиться в пределах …
8. Минимальное количество ПНУ определяется в зависимости от …
9. В каком нормативном документе определены методы ремонта для участков труб с комбинированными дефектами, полученными по данным внутритрубной диагностики?
10. Длина вырезаемой катушки должна быть не менее …
11. Какие виды соединительных деталей недопустимы в процессе эксплуатации нефтепровода в ОАО "АК "Транснефть"?
12. Разрешается ли установка более 2-х муфт (тройников) на одну секцию?
13. Секция считается идентифицированной, если угловые положения продольных швов больше или меньше на ___ о значений, указанных в сертификате, а величина угла между продольными швами не отличается больше, чем на ___ %, приведённых в сертификате.
14. Расстояние между ближайшими торцами муфт или краями вырезки не должно быть менее ...
15. Длина обжимной приварной муфты П2 не может быть более ___ м.
16. При объединённой потере металла расстояние между соседними дефектами в группе меньше или равно значения ...
17. При разработке ремонтного котлована расстояние от нижней образующей трубы до дна котлована должно быть не менее ___ м.
18. Расстояние от амбара до ремонтного котлована при температуре воздуха выше -10 оС должно быть не менее ___ м.
19. Обозначение трассы нефтепровода производится в границах производства работ опознавательными знаками, которые должны располагаться через каждые ___ м, если рельеф местности ровный, и через каждые ___ м при неровном рельефе.
20. При разработке ремонтного котлована ковш экскаватора не должен приближаться к поверхности трубы ближе ___ см.
21. Засыпка нефтепровода должна выполняться с образованием земляного валика высотой ___ см.
22. Количество лестниц в ремонтном котловане должно быть не менее …
23. Высота обвалования земляного амбара не должна превышать ___ м.
24. Диаметр вырезаемого в нефтепроводе отверстия должен быть по отношению к диаметру патрубка вантуза …
25. Работы по врезке вантузов проводятся при обеспечении давления на остановленном трубопроводе ...
26. По своему назначению вантузы делятся на …
27. Ликвидация временный вантузов должна быть предусмотрена ...
28. К проектным относятся вантузы ...
29. Вантузы должны быть изготовлены и испытаны ...
30. Высота патрубка вантуза должна быть ...
31. Расстояние между ПНУ должно быть не менее …
32. Выбор технологии должен определяться из условия обеспечения полного освобождения внутренней полости

трубопровода от нефти до нижней образующей трубы на расстоянии от места производства ремонтных работ не менее ___ м.
33. Расстояние от ПНУ до мест откачки и закачки должно быть не менее …
34. Укажите места расположения вантузов для впуска-выпуска воздуха.
35. Расстояние от резинотканевого резервуара (группы резервуаров) до места откачки должно быть не менее …
36. Откачка передвижными насосными установками по временному трубопроводу в резервуары НПС может производиться …
37. При закачке нефти в параллельный нефтепровод с использованием ПНУ давление в нефтепроводе в точке закачки должно быть …
38. Производительность сброса нефти самотёком в резервуары НПС должна составлять не менее ___ м.куб/час.
39. Обвязка подпорного насоса должна обеспечивать отключение его из работы запорной арматурой при избыточном давлении в опорожняемом нефтепроводе более …
40. Временный трубопровод для нефтепроводов с рабочим давлением до 6,3 МПа включительно предварительно должен быть испытан на давление ___ МПа в течение 1 часа.

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. Какие разновидности герметизирующих чопов используются при ремонте отверстий?
2. Какие детали относят к конструктивным деталям, у которых ограничен срок эксплуатации?
3. Каким образом определяется предельный срок эксплуатации дефектным секций?
4. Какой участок трубопровода называется секцией?
5. Какие виды дефектов относят к несплошностям плоскостного типа сварного шва?
6. Какие методы ремонта не относятся к постоянным методам ремонта?
7. Укажите последовательность операций при установке патрубка П7.
8. Какие конструктивные детали и приварные элементы относят к дефектам и подлежат ремонту?
9. Какие из дефектов относятся к дефектам стенки трубы?
10. Укажите последовательность операций, выполняемых при установке композитных муфт.
11. Укажите методы контроля, используемые при проведении ДДК.
12. Какие из дефектов не относятся к дефектам геометрии трубы?
13. Как ремонтируются дефектные секции, на которых конструктивные, соединительные детали или приварные элементы мешают установке ремонтной конструкции?
14. Какие методы ремонта магистральных нефтепроводов относятся к временным?
15. Какие инструменты используют при зачистке поверхности трубы в зоне контроля дефекта?
16. Какие виды дефектов относят к аномалиям сварного шва?
17. Какие действия являются запрещёнными при работе экскаватора?
18. Какие виды работ входят в состав земляных работ, выполняемых во время ремонта линейной части магистрального нефтепровода?
19. Какие действия запрещены при производстве земляных работ?
20. Какие материалы используются для восстановления изоляции в зоне ремонта?
21. При каком давлении производится вырезка отверстия в трубопроводе?
22. Какими методами проводится контроль качества приварки патрубка к трубе?
23. Укажите последовательность действий при освобождении участка магистрального нефтепровода самотёком в параллельный нефтепровод.
24. Укажите последовательность действий при завершении откачки нефти из трубопровода.
25. Какие требования должны соблюдаться при выполнении технологических отверстии?
26. Какие из сооружений относят к временным ёмкостям для хранения нефти при ремонтных работах?
27. Укажите существующие схемы освобождения отключенного участка магистрального нефтепровода от нефти.
28. Какие организационные мероприятия необходимо выполнить до начала работ по освобождению нефтепровода от нефти?
29. Укажите разрешённые технологии откачки нефти в резервуары НПС.
30. Укажите последовательность действий при освобождении участка магистрального нефтепровода самотеком в резервуары НПС.
31. Укажите виды оборудования, которые входят в состав ПНУ.
32. Что такое перевальная точка?
33. Какие объекты не относятся к основным объектам линейной части магистральных нефтепроводов?
34. Какие объекты относятся к основным объектам линейной части магистрального нефтепровода.
35. Какой предельный срок эксплуатации с момента обнаружения дефекта для соединительных деталей незаводского изготовления.
36. Какие операции выполняются при подготовке поверхности трубы в зоне контроля дефекта при проведении ДДК?
37. Какие виды дефектов относятся к дефектам поперечных сварных швов?
38. Какой предельный срок эксплуатации определён для труб с комбинированными дефектами, полученными по данным внутритрубной диагностики?
39. Какие из секций относятся к дефектным, как секции с 2-мя и более ремонтными конструкциями?
40. Дайте определение дефекту вмятина.
41. Какие работы проводятся при капитальном ремонте резервуара?
42. Классификация дефектов конструкций резервуара.

43. Ремонт стенки резервуара установкой промежуточных колец жёсткости.
44. Такелажные средства, устройства и приспособления, применяемые при производстве ремонтных работ стенки резервуара.
45. Техника безопасности при производстве ремонтных работ резервуара.

Краткие ответы на экзаменационные вопросы
1. Какие разновидности герметизирующих чопов используются при ремонте отверстий?
Применяются механические (разжимные) чопы, пневматические (надувные) чопы и гидравлические чопы. Выбор зависит от давления в трубопроводе и диаметра отверстия.
2. Какие детали относят к конструктивным деталям, у которых ограничен срок эксплуатации?
К таким деталям относятся фланцы, отводы, тройники, переходы, заглушки, компенсаторы, а также сварные соединения и патрубки, изготовленные не заводским способом.
3. Каким образом определяется предельный срок эксплуатации дефектных секций?
Предельный срок определяется расчётным методом на основе данных внутритрубной диагностики (ВТД), с учётом типа и размеров дефекта, рабочих параметров и требований нормативных документов (обычно не более 2–5 лет в зависимости от категории дефекта).
4. Какой участок трубопровода называется секцией?
Секция – это участок магистрального нефтепровода между двумя смежными линейными задвижками, выделенный для проведения ремонтных или диагностических работ.
5. Какие виды дефектов относят к несплошностям плоскостного типа сварного шва?
Это трещины (продольные, поперечные, дуговые), непровары (по корню, по кромкам), а также расслоения и закаты, расположенные в плоскости шва.
6. Какие методы ремонта не относятся к постоянным методам ремонта?
Временные методы – установка бандажей, хомутов, ремонтных муфт без сварки, наложение заглушек, а также ремонт с использованием герметизирующих чопов (при условии последующего постоянного ремонта).
7. Укажите последовательность операций при установке патрубка П7.
1) Разметка места установки; 2) Зачистка поверхности трубы до металлического блеска; 3) Приварка патрубка к трубе по специальной технологии; 4) Контроль качества сварного шва (визуальный, ультразвуковой, магнитопорошковый); 5) Установка запорной арматуры на патрубок; 6) Гидроиспытание.
8. Какие конструктивные детали и приварные элементы относят к дефектам и подлежат ремонту?
К дефектам относят трещины, коррозионные повреждения, вмятины, гофры, ослабление сварных соединений, отклонения геометрии, а также элементы, имеющие механические повреждения или износ сверх допустимых норм.
9. Какие из дефектов относятся к дефектам стенки трубы?
Коррозионные язвы, питтинги, расслоения, закаты, трещины, нарушение сплошности металла, а также локальные утонения стенки.
10. Укажите последовательность операций, выполняемых при установке композитных муфт.
1) Очистка и обезжиривание поверхности; 2) Нанесение грунтовки; 3) Укладка композитного материала (препрегов) с послойным уплотнением; 4) Полимеризация при заданной температуре (или с использованием нагревателей); 5) Контроль качества (толщина, адгезия, твердость).
11. Укажите методы контроля, используемые при проведении ДДК (дефектоскопии).
Применяются ультразвуковой, магнитный, вихретоковый, радиографический (рентгеновский), капиллярный, а также визуальный и измерительный контроль.
12. Какие из дефектов не относятся к дефектам геометрии трубы?
К дефектам геометрии относятся вмятины, гофры, овальность, изгибы, отклонения от прямолинейности. Не относятся – коррозионные потери металла, трещины, расслоения (это дефекты стенки).
13. Как ремонтируются дефектные секции, на которых конструктивные, соединительные детали или приварные элементы мешают установке ремонтной конструкции?
Производится демонтаж мешающих элементов (срезка) с последующей зачисткой, установка ремонтной конструкции (муфты, патрубка) и восстановление демонтированных элементов по проекту.
14. Какие методы ремонта магистральных нефтепроводов относятся к временным?
Установка бандажей, хомутов, ремонтных муфт без сварки, наложение заплат с помощью болтовых соединений, а также использование герметизирующих чопов и тампонажных составов.
15. Какие инструменты используют при зачистке поверхности трубы в зоне контроля дефекта?
Используются угловые шлифовальные машины (болгарки) с абразивными кругами, проволочные щётки, скребки, шаберы, а также пескоструйные или гидроабразивные установки.
16. Какие виды дефектов относят к аномалиям сварного шва?
Это трещины, поры, шлаковые включения, непровары, подрезы, наплывы, смещение кромок, недопустимая величина усиления или вогнутости.
17. Какие действия являются запрещёнными при работе экскаватора?
Запрещается работать под стрелой экскаватора, находиться в зоне поворота платформы, использовать экскаватор для подъёма грузов без специального оборудования, а также выполнять работы без сигнальщика и вблизи линий электропередач без согласования.
18. Какие виды работ входят в состав земляных работ, выполняемых во время ремонта линейной части магистрального нефтепровода?
Разработка траншей (котлованов), выемка грунта, планировка откосов, устройство подушек и обратная засыпка, а также укрепление откосов и водоотвод.
19. Какие действия запрещены при производстве земляных работ?
Запрещается разработка грунта подкопом, обрушение стенок траншеи, использование взрывчатых веществ без проекта,

работа вблизи действующих коммуникаций без шурфовки, а также оставление открытых траншей без ограждений.
20. Какие материалы используются для восстановления изоляции в зоне ремонта?
Используются полиэтиленовые ленты (термоусаживающиеся и клеевые), битумно-резиновые мастики, эпоксидные и полиуретановые покрытия, а также защитные оболочки из стеклопластика или термоусаживаемых манжет.
21. При каком давлении производится вырезка отверстия в трубопроводе?
Вырезка отверстия производится при полном сбросе давления (атмосферное давление) или при остаточном давлении не более 0,1 МПа (для безопасного проведения работ с применением специальных устройств).
22. Какими методами проводится контроль качества приварки патрубка к трубе?
Контроль включает визуально-измерительный, ультразвуковой, радиографический (или магнитопорошковый) контроль сварного шва, а также проверку герметичности (гидравлическое или пневматическое испытание).
23. Укажите последовательность действий при освобождении участка магистрального нефтепровода самотёком в параллельный нефтепровод.
1) Отключение участка задвижками; 2) Открытие перемычек на параллельный трубопровод, имеющий более низкий рельеф; 3) Сброс давления; 4) Контроль уровня нефти и окончание слива по достижении нулевого уровня; 5) Закрытие задвижек на перемычках.
24. Укажите последовательность действий при завершении откачки нефти из трубопровода.
1) Остановка насосного оборудования; 2) Закрытие запорной арматуры; 3) Дренирование остатков в специальные ёмкости; 4) Продувка участка инертным газом (или паром) для удаления нефтяных паров; 5) Контроль содержания кислорода и СУГ перед вскрытием.
25. Какие требования должны соблюдаться при выполнении технологических отверстий?
Отверстия должны быть выполнены по проекту, иметь чёткую геометрию, быть очищены от заусенцев и грата; место приварки патрубка должно быть зачищено; после вскрытия проводится контроль герметичности.
26. Какие из сооружений относят к временным ёмкостям для хранения нефти при ремонтных работах?
Это передвижные металлические резервуары (РГС), резинотканевые ёмкости (РВС), специальные автоцистерны, а также амбары-отстойники и сборники, не предназначенные для постоянного хранения.
27. Укажите существующие схемы освобождения отключенного участка магистрального нефтепровода от нефти.
Самотёк в параллельный трубопровод, вытеснение нефти водой (или инертным газом) с последующей откачкой, откачка насосами в резервуары НПС, а также комбинированные схемы.
28. Какие организационные мероприятия необходимо выполнить до начала работ по освобождению нефтепровода от нефти?
Разработать ППР (проект производства работ), получить наряд-допуск, провести инструктаж, подготовить оборудование и средства связи, согласовать отключение с диспетчерской службой, установить ограждения и знаки безопасности.
29. Укажите разрешённые технологии откачки нефти в резервуары НПС.
Откачка с использованием штатных насосов НПС, а также временных насосных установок (ПНУ) при условии обеспечения герметичности и соблюдения схемы обвязки, исключающей попадание воды или газа в товарный парк.
30. Укажите последовательность действий при освобождении участка магистрального нефтепровода самотеком в резервуары НПС.
1) Отключение участка; 2) Открытие задвижки на сбросном трубопроводе в сторону НПС (при наличии перепада высот); 3) Контроль давления и уровня в резервуаре; 4) Закрытие задвижки по окончании слива; 5) Дренирование остатков.
31. Укажите виды оборудования, которые входят в состав ПНУ (передвижной насосной установки).
В состав ПНУ входят: насосный агрегат (центробежный или поршневой), силовая установка (дизель-генератор), система трубной обвязки с запорной арматурой, контрольно-измерительные приборы, блок управления, ёмкость для сбора утечек.
32. Что такое перевальная точка?
Перевальная точка – это наивысшая отметка профиля трубопровода на отдельном участке, относительно которой нефть при отключении участка может стекать самотеком в обе стороны (или в одну, если профиль односторонний).
33. Какие объекты не относятся к основным объектам линейной части магистральных нефтепроводов?
К основным объектам относятся сами трубы, запорная арматура, переходы через препятствия, камеры пуска/приёма СОД, узлы подключения отводов. Не относятся: здания НПС, резервуарные парки, административные и бытовые корпуса.
34. Какие объекты относятся к основным объектам линейной части магистрального нефтепровода?
Это собственно трубопровод (подземный и надземный), линейные задвижки, переходы (через реки, дороги, овраги), узлы катодной защиты, станции электрохимзащиты, а также устройства для подключения внутритрубных приборов.
35. Какой предельный срок эксплуатации с момента обнаружения дефекта для соединительных деталей незаводского изготовления?
Обычно не более 2 лет (в зависимости от категории детали и условий эксплуатации), но может быть уточнён расчётом остаточного ресурса.
36. Какие операции выполняются при подготовке поверхности трубы в зоне контроля дефекта при проведении ДДК?
Очистка от грунта, старой изоляции и продуктов коррозии; обезжиривание; удаление окалины и ржавчины до металлического блеска; при необходимости – снятие защитного покрытия в зоне контроля.
37. Какие виды дефектов относятся к дефектам поперечных сварных швов?
Поперечные трещины, поры, шлаковые включения, неполномерность шва, смещение кромок, подрезы, а также несплошности, ориентированные поперёк шва.
38. Какой предельный срок эксплуатации определён для труб с комбинированными дефектами, полученными по данным внутритрубной диагностики?
Для комбинированных дефектов (например, коррозия + вмятина) срок устанавливается отдельным расчётом, но обычно не превышает 1–3 лет, с обязательным проведением внеочередной диагностики.
39. Какие из секций относятся к дефектным, как секции с 2-мя и более ремонтными конструкциями?
Секция считается дефектной, если в ней имеется два или более дефекта, требующих установки ремонтных конструкций, либо если на ней уже установлено две и более ремонтных муфт, бандажей или заплат.

40. Дайте определение дефекту вмятина.
Вмятина – это остаточная деформация стенки трубы в виде локального углубления, возникшая в результате механического воздействия (удар, падение груза, давление грунта), без нарушения целостности стенки, но с изменением геометрии.
41. Какие работы проводятся при капитальном ремонте резервуара?
Полная очистка и пропарка, замена днища (или его части), ремонт стенки и кровли, замена технологических патрубков и арматуры, усиление конструктивных элементов, нанесение антикоррозионных покрытий, гидроиспытания и ревизия оборудования.
42. Классификация дефектов конструкций резервуара.
Дефекты делятся на: 1) дефекты сварных швов (трещины, непровары); 2) дефекты металла стенки (коррозия, утонение); 3) дефекты геометрии (вмятины, гофры, отклонения от вертикальности); 4) дефекты днища (коррозия, свищи); 5) дефекты кровли (деформации, разрывы).
43. Ремонт стенки резервуара установкой промежуточных колец жёсткости.
Установка промежуточных колец производится для повышения устойчивости стенки при уменьшении её толщины или при наличии вмятин. Кольца изготавливаются из проката и привариваются к стенке по периметру на определённых уровнях.
44. Такелажные средства, устройства и приспособления, применяемые при производстве ремонтных работ стенки резервуара.
Используются домкраты, лебёдки, тали, блоки, стропы, захваты, монтажные люльки, леса, подъёмные краны, а также грузозахватные приспособления.
45. Техника безопасности при производстве ремонтных работ резервуара.
Обязательны: оформление наряд-допуска, проведение инструктажа, обеспечение СИЗ, использование неискрообразующего инструмента, контроль загазованности, наличие средств пожаротушения, проведение пропарки и вентиляции перед вскрытием, непрерывное наблюдение за состоянием атмосферы.

**5.2. Темы письменных работ**

Темы для рефератов:
1. Состав линейной части магистрального нефтепровода.
2. Состав линейной части магистрального газопровода.
3. Временные методы ремонта дефектных секций.
4. Постоянные методы ремонт дефектных секций.
5. Дополнительный дефектоскопический контроль.
6. Дефекты определённого вида на участке секции.
7. Комбинированные дефекты на участке секции.
8. Дефекты определённого вида в области сварного шва.
9. Дефекты на секциях с двумя и более ремонтными конструкциями.
10. Композитные муфты.
11. Обжимная приварная муфта.
12. Галтельные муфты.
13. Патрубок с усиливающей накладкой.
14. Муфтовые тройники.
15. Герметизирующие «чопы».
16. Вантуз. Конструкция вантуза. Технология монтажа и приварки вантуза.
17. Разработка и обустройство ремонтного котлована.
18. Устройство ремонтного амбара для приёма нети. Конструкции.
19. Классификация дефектов конструкций резервуара.
20. Такелажные средства, устройства и приспособления, применяемые при производстве ремонтных работ стенки резервуара.
21. Техника безопасности при производстве ремонтных работ резервуара.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Вариант 1
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод ремонта трубопровода относится к временным?
А) Приварка заплаты
Б) Установка бандажа
В) Замена секции трубы
Г) Установка композитной муфты
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие детали имеют ограниченный срок эксплуатации?
А) Бесшовные трубы
Б) Фланцы заводского изготовления
В) Отводы, изготовленные не заводским способом
Г) Прямошовные трубы
Правильный ответ: В
3. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Что такое секция трубопровода?
А) Участок между двумя смежными задвижками
Б) Участок между двумя поворотами
В) Участок протяжённостью 1 км
Г) Весь трубопровод от НПС до НПС
Правильный ответ: А
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие дефекты относят к несплошностям сварного шва плоскостного типа?
А) Поры и шлаковые включения
Б) Трещины и непровары
В) Вмятины и гофры
Г) Коррозионные язвы
Правильный ответ: Б
5. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким методом не контролируют качество приварки патрубка?
А) Ультразвуковым
Б) Визуальным
В) Магнитопорошковым
Г) Химическим анализом металла
Правильный ответ: Г
6. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В какой последовательности устанавливают патрубок П7?
А) Приварка → зачистка → контроль → установка арматуры
Б) Зачистка → разметка → приварка → контроль → установка арматуры
В) Разметка → зачистка → приварка → контроль → установка арматуры
Г) Контроль → разметка → зачистка → приварка
Правильный ответ: В
7. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не относится к дефектам стенки трубы?
А) Коррозионная язва
Б) Питтинг
В) Вмятина
Г) Расслоение
Правильный ответ: В
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие инструменты используют при зачистке поверхности трубы?
А) Шлифовальные машины, щётки
Б) Молотки и зубила
В) Электроды и флюсы
Г) Штангенциркули
Правильный ответ: А
9. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление допускается для вырезки отверстия в трубопроводе?
А) Полное рабочее давление
Б) Не более 0,1 МПа
В) Не менее 2,0 МПа
Г) Давление отключения насосов
Правильный ответ: Б
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что входит в состав ПНУ?
А) Только насосный агрегат
Б) Насос, дизель-генератор, обвязка, КИП
В) Только силовая установка
Г) Резервуар и насос
Правильный ответ: Б
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое перевальная точка?
А) Наивысшая отметка профиля трубопровода
Б) Место пересечения с другой коммуникацией
В) Точка установки задвижки
Г) Место перехода через реку
Правильный ответ: А
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие объекты не относятся к основным объектам линейной части?
А) Труба и задвижки
Б) Здания НПС
В) Камеры запуска СОД
Г) Переходы через дороги

Правильный ответ: Б
13. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как освобождают участок самотёком в параллельный нефтепровод?
А) Отключают участок, открывают перемычку, сливают нефть
Б) Включают насосы для перекачки
В) Продувают газом
Г) Закачивают воду для вытеснения
Правильный ответ: А
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой предельный срок эксплуатации для труб с комбинированными дефектами?
А) Не более 1 года
Б) Не более 3 лет (с пересчётом)
В) 10 лет
Г) Не ограничен
Правильный ответ: Б
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое вмятина?
А) Локальное углубление без нарушения целостности
Б) Сквозное отверстие
В) Расслоение металла
Г) Овальность трубы
Правильный ответ: А
16. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие работы выполняют при капитальном ремонте резервуара?
А) Только окраску
Б) Замену днища, ремонт стенки, гидроиспытания
В) Только замену арматуры
Г) Утепление стенок
Правильный ответ: Б
17. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
К какому типу дефектов относится свищ в днище резервуара?
А) Дефект геометрии
Б) Дефект сварного шва
В) Дефект металла стенки
Г) Дефект днища
Правильный ответ: Г
18. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что запрещено при работе экскаватора?
А) Работа под стрелой
Б) Использование сигнальщика
В) Работа в кабине
Г) Передвижение по ровной площадке
Правильный ответ: А
19. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие материалы используют для восстановления изоляции?
А) Битумные мастики и термоусаживаемые ленты
Б) Песок и глина
В) Цементный раствор
Г) Только краска
Правильный ответ: А
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Какой метод контроля НЕ относится к ДДК?
А) Ультразвуковой
Б) Вихретоковый
В) Металлографический
Г) Магнитный
Правильный ответ: В

Вариант 2
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие дефекты относят к аномалиям сварного шва?
А) Коррозия и питтинги
Б) Трещины, поры, непровары
В) Вмятины и гофры
Г) Овальность и изгиб
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие методы ремонта являются постоянными?

А) Установка хомутов
Б) Приварка заплаты
В) Наложение бандажа
Г) Установка композитной муфты
Правильный ответ: Б
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какова последовательность установки композитной муфты?
А) Обезжиривание → грунтовка → укладка слоёв → полимеризация → контроль
Б) Укладка → контроль → обезжиривание
В) Грунтовка → укладка → обезжиривание
Г) Обезжиривание → укладка → полимеризация
Правильный ответ: А
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не является дефектом геометрии трубы?
А) Вмятина
Б) Гофр
В) Коррозионная язва
Г) Овальность
Правильный ответ: В
5. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким методом проверяют герметичность сварного шва патрубка?
А) Гидроиспытанием
Б) Визуально
В) Измерением твёрдости
Г) Химическим анализом
Правильный ответ: А
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что запрещено при производстве земляных работ?
А) Разработка грунта подкопом
Б) Использование экскаватора
В) Установка ограждений
Г) Применение ручного инструмента
Правильный ответ: А
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие мероприятия проводят до освобождения нефтепровода от нефти?
А) Разрабатывают ППР, получают наряд-допуск, инструктируют
Б) Только закрывают задвижки
В) Сливают нефть в амбар
Г) Продувают трубу паром
Правильный ответ: А
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие сооружения относят к временным ёмкостям для хранения нефти?
А) Стационарные резервуары РВС
Б) Передвижные металлические ёмкости
В) Подземные хранилища
Г) Железобетонные резервуары
Правильный ответ: Б
9. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая схема освобождения участка используется при перепаде высот?
А) Откачка насосами
Б) Самотёк в параллельный трубопровод
В) Вытеснение водой
Г) Самотёк в резервуары НПС
Правильный ответ: Г
10. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое перевальная точка?
А) Самая низкая отметка
Б) Наивысшая отметка профиля
В) Место установки крана
Г) Узел учёта нефти
Правильный ответ: Б
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие объекты относят к линейной части?
А) Насосные станции
Б) Резервуарные парки
В) Трубопровод и задвижки
Г) Административные здания
Правильный ответ: В

12. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как определяется предельный срок эксплуатации дефектной секции?
А) По паспорту трубы
Б) Расчётом по данным ВТД и нормативным документам
В) Назначением комиссии
Г) По дате прокладки
Правильный ответ: Б
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие дефекты относят к дефектам поперечных швов?
А) Трещины, поры, смещение кромок
Б) Вмятины
В) Коррозия
Г) Расслоения
Правильный ответ: А
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие операции входят в подготовку поверхности при ДДК?
А) Очистка, обезжиривание, удаление старого покрытия
Б) Только визуальный осмотр
В) Нанесение нового покрытия
Г) Установка заглушек
Правильный ответ: А
15. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Как ремонтируют секцию с мешающими элементами?
А) Демонтируют мешающие детали, устанавливают ремонтную конструкцию, восстанавливают демонтированное
Б) Ремонтируют без демонтажа
В) Заменяют всю секцию
Г) Оставляют дефект без ремонта
Правильный ответ: А
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не относится к такелажным средствам для ремонта резервуара?
А) Домкраты и лебёдки
Б) Сварочные аппараты
В) Стропы и блоки
Г) Подъёмные краны
Правильный ответ: Б
17. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая мера безопасности обязательна при ремонте резервуара?
А) Проверка загазованности
Б) Отключение освещения
В) Использование открытого огня
Г) Работа без СИЗ
Правильный ответ: А
18. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какой предельный срок эксплуатации для соединительных деталей незаводского изготовления?
А) 1 год
Б) 2 года
В) 5 лет
Г) 10 лет
Правильный ответ: Б
19. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие дефекты относят к дефектам сварных швов резервуара?
А) Коррозионное утонение
Б) Трещины и непровары
В) Отклонения от вертикальности
Г) Вмятины на стенке
Правильный ответ: Б
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Для чего устанавливают промежуточные кольца жёсткости?
А) Для усиления стенки при снижении толщины
Б) Для улучшения внешнего вида
В) Для крепления изоляции
Г) Для отвода конденсата
Правильный ответ: А

Вариант 3
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод ремонта не является постоянным?
А) Установка композитной муфты

Б) Приварка заплаты
В) Установка бандажа
Г) Замена секции трубы
Правильный ответ: В
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к конструктивным деталям с ограниченным сроком службы?
А) Трубы заводского изготовления
Б) Отводы, изготовленные в условиях монтажа
В) Прямые участки труб
Г) Задвижки из чугуна
Правильный ответ: Б
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какова последовательность действий при освобождении участка самотёком в резервуары НПС?
А) Отключение участка → открытие задвижки → контроль → закрытие → дренаж
Б) Открытие задвижки → отключение → закрытие
В) Отключение → продувка → открытие
Г) Откачка → открытие → закрытие
Правильный ответ: А
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие дефекты относят к несплошностям плоскостного типа?
А) Поры и раковины
Б) Трещины и непровары
В) Вмятины
Г) Коррозионные язвы
Правильный ответ: Б
5. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление должно быть при вырезке отверстия?
А) Атмосферное
Б) 0,5 МПа
В) Рабочее давление
Г) 1,5 МПа
Правильный ответ: А
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не относится к основным объектам линейной части?
А) Переходы через реки
Б) Камеры запуска скребков
В) Резервуарный парк
Г) Линейные задвижки
Правильный ответ: В
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие организационные мероприятия предшествуют освобождению нефтепровода?
А) Получение наряд-допуска, инструктаж, согласование
Б) Только отключение насосов
В) Слив воды из отстойников
Г) Проверка давления
Правильный ответ: А
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие ёмкости считаются временными для нефти?
А) РГС (резервуары газосборные)
Б) Резинотканевые ёмкости
В) Подземные хранилища
Г) Железобетонные резервуары
Правильный ответ: Б
9. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие методы контроля используются при ДДК?
А) Ультразвук, магнитный, вихретоковый
Б) Только визуальный
В) Химический анализ
Г) Измерение твёрдости
Правильный ответ: А
10. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое вмятина?
А) Деформация без разрыва стенки
Б) Сквозное отверстие
В) Утонение стенки
Г) Овальность сечения
Правильный ответ: А
11. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Как определяют предельный срок для дефектных секций с двумя и более ремонтными конструкциями?
А) По среднему значению
Б) Расчётным путём с учётом всех дефектов
В) По наибольшему сроку для одного дефекта
Г) Срок не устанавливается
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие дефекты относятся к дефектам поперечных швов?
А) Продольные трещины
Б) Смещение кромок
В) Коррозионные язвы
Г) Вмятины
Правильный ответ: Б
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие работы входят в состав земляных?
А) Разработка траншей, обратная засыпка
Б) Сварка труб
В) Установка задвижек
Г) Покраска оборудования
Правильный ответ: А
14. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Что запрещено при работе экскаватора?
А) Нахождение людей под стрелой
Б) Работа сигнальщика
В) Использование гидромолота
Г) Передвижение по мягкому грунту
Правильный ответ: А
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какими инструментами производят зачистку трубы?
А) Шлифмашиной, проволочной щёткой
Б) Кувалдой и зубилом
В) Газовой горелкой
Г) Штангенциркулем
Правильный ответ: А
16. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какой материал используют для восстановления изоляции?
А) Полиэтиленовые ленты, битумные мастики
Б) Бетонную смесь
В) Глину
Г) Асфальт
Правильный ответ: А
17. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое дефектная секция?
А) Секция с двумя и более ремонтными конструкциями
Б) Секция, где есть хотя бы один дефект
В) Секция с коррозией более 1 мм
Г) Секция с овальностью более 5%
Правильный ответ: А
18. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие объекты входят в линейную часть?
А) Трубопровод, задвижки, переходы
Б) Только трубы
В) НПС и резервуары
Г) Электроподстанции
Правильный ответ: А
19. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Как ремонтируют стенку резервуара установкой колец жёсткости?
А) Приваривают кольца из проката по периметру
Б) Устанавливают без сварки на болтах
В) Наносят композитный слой
Г) Монтируют дополнительную обшивку
Правильный ответ: А
20. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое такелажное средство применяют для подъёма грузов?
А) Стропы
Б) Сварочный аппарат
В) Шлифмашина
Г) Манометр

Правильный ответ: А

Вариант 4
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие разновидности чопов используют для герметизации отверстий?
А) Механические и пневматические
Б) Только резиновые
В) Только металлические
Г) Только деревянные
Правильный ответ: А
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие детали относят к конструктивным с ограниченным сроком службы?
А) Заглушки, изготовленные в монтажных условиях
Б) Стандартные фланцы
В) Бесшовные трубы
Г) Сварные соединения заводские
Правильный ответ: А
3. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое секция?
А) Участок между двумя линейными задвижками
Б) Часть трубы длиной 10 м
В) Участок между НПС
Г) Весь нефтепровод
Правильный ответ: А
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие дефекты не относятся к несплошностям сварного шва?
А) Трещины
Б) Непровары
В) Поры
Г) Вмятины
Правильный ответ: Г
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Укажите последовательность операций при установке патрубка П7.
А) Разметка → зачистка → приварка → контроль → установка арматуры
Б) Зачистка → приварка → контроль
В) Приварка → зачистка → контроль
Г) Контроль → разметка → приварка
Правильный ответ: А
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что не относится к дефектам стенки трубы?
А) Коррозия
Б) Расслоение
В) Гофр
Г) Питтинг
Правильный ответ: В
7. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
При каком давлении вырезают отверстие?
А) При сброшенном давлении (атмосферное)
Б) При 2,0 МПа
В) При 0,5 МПа
Г) При рабочем давлении
Правильный ответ: А
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие инструменты используют для зачистки?
А) Болгарки, щётки, скребки
Б) Кувалды
В) Ключи гаечные
Г) Дрели
Правильный ответ: А
9. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что входит в состав ПНУ?
А) Насос, двигатель, арматура, КИП
Б) Только насос
В) Только генератор
Г) Резервуар и насос
Правильный ответ: А
10. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое перевальная точка?

А) Наивысшая отметка профиля трубопровода
Б) Место сварки
В) Точка слива нефти
Г) Участок поворота
Правильный ответ: А
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие объекты не относятся к линейной части?
А) Здания НПС
Б) Переходы через дороги
В) Задвижки
Г) Камеры запуска СОД
Правильный ответ: А
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод ремонта является временным?
А) Установка бандажа
Б) Приварка заплаты
В) Замена секции
Г) Наплавка
Правильный ответ: А
13. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как освобождают участок самотёком в параллельный нефтепровод?
А) Открывают перемычку на нижерасположенный трубопровод
Б) Включают насосы
В) Продувают азотом
Г) Заполняют водой
Правильный ответ: А
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой предельный срок эксплуатации для соединительных деталей незаводского изготовления?
А) 2 года
Б) 10 лет
В) 1 месяц
Г) Не ограничен
Правильный ответ: А
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое вмятина?
А) Локальное углубление без нарушения целостности
Б) Разрыв стенки
В) Утонение стенки
Г) Изменение овальности
Правильный ответ: А
16. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие работы включают капитальный ремонт резервуара?
А) Замена днища, ремонт стенки, гидроиспытания
Б) Только покраска
В) Замена кровли
Г) Утепление
Правильный ответ: А
17. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
К какому виду дефектов относят гофры на стенке резервуара?
А) Дефект геометрии
Б) Дефект сварного шва
В) Дефект металла
Г) Дефект днища
Правильный ответ: А
18. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что запрещено при земляных работах?
А) Обрушение стенок траншеи
Б) Применение экскаваторов
В) Установка ограждений
Г) Использование сигнальщика
Правильный ответ: А
19. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие материалы используют для восстановления изоляции?
А) Термоусаживаемые ленты и эпоксидные составы
Б) Глина
В) Цемент
Г) Песок
Правильный ответ: А

20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Какой метод контроля НЕ используют при ДДК?
А) Радиографический
Б) Ультразвуковой
В) Магнитный
Г) Металлографический
Правильный ответ: Г

Ключи

Вариант 1

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | В |
| 3. | А |
| 4. | Б |
| 5. | Г |
| 6. | В |
| 7. | В |
| 8. | А |
| 9. | Б |
| 10. | Б |
| 11. | А |
| 12. | Б |
| 13. | А |
| 14. | Б |
| 15. | А |
| 16. | Б |
| 17. | Г |
| 18. | А |
| 19. | А |
| 20. | В |

Вариант 2

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | Б |
| 3. | А |
| 4. | В |
| 5. | А |
| 6. | А |
| 7. | А |
| 8. | Б |
| 9. | Б |
| 10. | Б |
| 11. | Б |
| 12. | В |
| 13. | Б |
| 14. | А |
| 15. | А |
| 16. | А |
| 17. | А |
| 18. | Б |
| 19. | Б |
| 20. | А |

Вариант 3

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | В |
| 2. | Б |
| 3. | А |
| 4. | Б |
| 5. | А |
| 6. | В |
| 7. | А |

| | |
|---|---|
| 8. | Б |
| 9. | А |
| 10. | А |
| 11. | Б |
| 12. | А |
| 13. | А |
| 14. | А |
| 15. | А |
| 16. | А |
| 17. | А |
| 18. | А |
| 19. | А |
| 20. | А |

Вариант 4

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | А |
| 2. | А |
| 3. | А |
| 4. | Г |
| 5. | А |
| 6. | В |
| 7. | А |
| 8. | А |
| 9. | А |
| 10. | А |
| 11. | А |
| 12. | А |
| 13. | А |
| 14. | А |
| 15. | А |
| 16. | А |
| 17. | А |
| 18. | А |
| 19. | А |
| 20. | Г |

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения.
Тестовые задания.
Рефераты.
Вопросы к экзамену.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Бауэр, В. И., Мухортов, А. А. | Транспортно-технологический сервис процессов сооружения и ремонта линейной части магистральных трубопроводов | Тюмень: ТюмГНГУ, 2013 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Немков, М. В. | Технология, техническое обслуживание и ремонт специальной нефтепромысловой техники: учебное пособие | Тюмень: ТюмГНГУ, 2018 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | ZNANIUM.COM |
| Э2 | Лань |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | LibreOffice |
| 6.3.1.2 | XnView |
| 6.3.1.3 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.4 | Zoom |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | 1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа http://www.elibrary.ru/). |
| 6.3.2.2 | 2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа http:// http://znanium.com/). |
| 6.3.2.3 | 3. Электронно-библиотечная система «Лань» (электронный ресурс; режим доступа https://e.lanbook.com/). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 204/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор<br>Колонки | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

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

Процедура 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

_____

_____

# Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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 | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период аттестации | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,35 | 64,35 | 64,35 | 64,35 |
| Сам. работа | 89 | 89 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний о видах и методах технического обслуживания и ремонта линейной части магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ. |

| 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 производственные задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области, демонстрировать навыки проведения технического обслуживания и ремонта систем электрохимической защиты линейных сооружений и объектов, обеспечивать безопасную и эффективную работу основных фондов организации, организовывать ремонтные работы и реконструкцию. |
| **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-2.1: Демонстрирует знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
| **Знать:** |
| Знает способы организации и технологию проведения ремонтных работ газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| Умеет организовывать и проводить ремонтные работы газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками организации и проведения ремонтных работ газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| **ПКС-2.2: Соблюдает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| Умеет соблюдать требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками использования нормативно-технической документации при организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| **ПКС-2.3: Осуществляет контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает периодичность технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| Умеет осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками контроля соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |

| **ПКС-2.5: Владеет современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает современные методы неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах |
| **Уметь:** |
| Умеет применять современные методы неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах |

| **Владеть:** |
|---|
| Владеет современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| Знает способы организации и технологию проведения ремонтных работ газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Знает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Знает периодичность технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Знает современные методы неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Умеет организовывать и проводить ремонтные работы газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Умеет соблюдать требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Умеет осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ | |
| Умеет применять современные методы неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Владеет навыками организации и проведения ремонтных работ газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Владеет навыками использования нормативно-технической документации при организации технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Владеет навыками контроля соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ | |
| Владеет современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования

## рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Прикладная механика и материаловедение** |
| Учебный план | 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx<br>21.04.01 Нефтегазовое дело |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **4 ЗЕТ** |

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Контактная работа | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Сам. работа | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

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

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2028 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование знаний, умений и навыков в области применения аддитивных технологий во всех технических сферах в процессе подготовки обучающихся, способных применять электронно-вычислительную технику при выполнении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ для решения актуальных проблем технических направлений |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.1.2 | Методология научных исследований |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) 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)

**ПКС-4.1: Использует системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства**

**Знать:**

Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства

**Уметь:**

Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства

**Владеть:**

Владеть и использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства

**ПКС-4.2: Демонстрирует навыки проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности**

**Знать:**

Знать навыки проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности

**Уметь:**

Уметь проектировать геометрические 2D- и 3D-модели машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности

**Владеть:**

Владеть и уметь проектировать геометрические 2D- и 3D-модели машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности

**ПКС-4.3: Выбирает схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности**

**Знать:**

Знать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности

**Уметь:**

Уметь выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности

**Владеть:**

Владеть и уметь выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности

**ПКС-4.4: Владеет навыками оформления с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности**

**Знать:**

Знать навыками оформления с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности

**Уметь:**

| |
|---|
| Уметь оформлять с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности |
| **Владеть:** |
| Владеть и уметь оформлять с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Знать способы решения задач прототипирования |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Уметь определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Иметь навыки решения задач прототипирования и применять методики разработки 3D моделей при прототипировании |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Прототип | | | | | | |
| 1.1 | Виды прототипов /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 1.2 | 1..1 Виды прототипов /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 1.3 | 1.2 Формирование 3D моделей типовых деталей /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 1.4 | 1.2 Формирование 3D моделей типовых деталей /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 2. Оборудование, используемое в аддитивном производстве в нефтегазовой отросли | | | | | | |
| 2.1 | 2.1 Оборудование, используемое в аддитивном производстве в нефтегазовой отросли /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 2.2 | 2.1 Оборудование, используемое в аддитивном производстве нефтегазовой отросли /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 2.3 | 2.2. Формование 3D моделей деталей со сложной геометрией (резервуар) /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 2.4 | 2.2 Формование 3D моделей деталей со сложной геометрией (резервуар) /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 3. Создание и корректировка компьютерных и моделей | | | | | | |
| 3.1 | 3.1 Сознание компьютерных моделей резервуара с плавающей крышкой /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | 3.1 Сознание компьютерных моделей резервуара с плавающей крышкой /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 3.3 | 3.2 Формирование моделей деталей входящих в сборочную единицу /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 3.4 | 3.2 Формирование моделей деталей входящих в сборочную единицу /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 4. 3D моделирование | | | | | | |
| 4.1 | 4.1. Современные технологии трехмерного моделирования /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 4.2 | 4.1. Современные технологии трехмерного моделирования /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 4.3 | 4.2 3D моделирование типовых деталей /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 4.4 | 4.2 3D моделирование типовых деталей /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 5. Тестирование и доработка прототипа | | | | | | |
| 5.1 | 5.1 Проверка прототипа на соответствие требованиям и внесение изменений /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 5.2 | 5.1 Трехмерное моделирование деталей сложной формы /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 5.3 | 5.2 Сборка изделия с использованием моделей деталей входящих в сборочную единицу /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 5.4 | 5.2 Сборка изделия с использованием моделей деталей входящих в сборочную единицу /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 6. Создание компьютерных сборочных моделей | | | | | | |
| 6.1 | 6.1 Электронная модель изделия /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 6.2 | 6.1 Электронная модель изделия /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 6.3 | 6.2 3D сборка изделия. Проверка собираемости и компоновочных решений /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.4 | 6.2 3D сборка изделия. Проверка собираемости и компоновочных решений /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 7. Оптимизация проектирования объектов | | | | | | |
| 7.1 | 7.1 Подходы к совершенствованию методологии проектирования на базе современных достижений компьютерных технологий /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 7.2 | 7.1 Подходы к совершенствованию методологии проектирования на базе современных достижений компьютерных технологий /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 7.3 | 7.2 Методы промышленного прототипирования. /Пр/ | 3 | 5 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 8. Зарубежный аналог SolidWorks | | | | | | |
| 8.1 | 8.1 Возможности SolidWorks /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 8.2 | 8.1 Возможности SolidWorks /Ср/ | 3 | 6 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 8.3 | 8.2 Расчет трехмерной модели в Компас 3D /Пр/ | 3 | 5 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 8.4 | 8.2 Расчет трехмерной модели в Компас 3D /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает выполнение типовых практико-ориентированных заданий:

- Разработка 3D-модели детали нефтегазового оборудования в системе КОМПАС-3D.
- Создание сборочной единицы (редуктор, насос, арматура) в среде трёхмерного моделирования.
- Построение чертежа детали по 3D-модели с простановкой размеров и технических требований.
- Разработка прототипа детали с использованием аддитивных технологий (3D-печать).
- Подготовка модели к 3D-печати (выбор ориентации, генерация поддержек, слайсинг).
- Выполнение сравнительного анализа CAD-систем (КОМПАС-3D vs SolidWorks) для проектирования нефтегазового оборудования.

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. Расскажите о способах решения задач прототипирования.

Ответ: задачи прототипирования решаются с помощью: 1) виртуального прототипирования (цифровые 3D-модели, CAE-анализ), 2) физического прототипирования (аддитивные технологии – 3D-печать, литьё, механическая обработка), 3) быстрого прототипирования (FDM, SLA, SLS), 4) функционального прототипирования (испытание макетов в рабочих условиях).

2. Какие основные законы используются для построения геометрических моделей?

Ответ: законы начертательной геометрии (ортогональное проецирование, метод Монжа), законы аналитической геометрии (векторная алгебра, параметрические уравнения кривых и поверхностей), теория построения поверхностей (NURBS, сплайны), а также принципы параметрического и вариационного моделирования.

3. Какое оборудование используется в аддитивном производстве?

Ответ: 3D-принтеры различных типов: FDM (экструзия пластика), SLA/DLP (фотополимеризация), SLS (лазерное спекание порошков), SLM/DMLS (лазерное плавление металлов), EBM (электронно-лучевое плавление), MJF (струйное связывание

порошка), а также посты обработки (ультразвуковые ванны, печи отверждения, шлифовальные станки).
4. Методики системного подхода при разработке 3D-моделей.
Ответ: включает: 1) анализ технического задания и условий эксплуатации, 2) эскизное проектирование, 3) построение каркасной модели, 4) создание поверхностной или твёрдотельной модели, 5) проверку модели на собираемость и прочность, 6) оптимизацию конструкции, 7) выпуск конструкторской документации.
5. Исторические предпосылки появления прототипирования.
Ответ: от натурных макетов в древности → масштабные модели в эпоху Возрождения → физические прототипы в индустриальную эпоху → появление 3D-моделирования в 1960-х (Ivan Sutherland, Sketchpad) → развитие CAD/CAM-систем в 1980-х → стремительный рост аддитивных технологий в 2010-х.
6. Расскажите о современных технологиях трёхмерного моделирования.
Ответ: параметрическое моделирование (связь размеров и геометрии), прямое моделирование (интерактивное редактирование), поверхностное моделирование (NURBS), твердотельное моделирование, моделирование на основе искусственного интеллекта (генеративный дизайн), цифровые двойники (digital twins) для мониторинга оборудования в реальном времени.
7. Возможности КОМПАС-3D.
Ответ: создание трёхмерных параметрических моделей деталей и сборок, автоматическое построение чертежей по моделям, библиотеки стандартных элементов (крепёж, подшипники, трубопроводная арматура), проверка собираемости, расчёт массо-центровочных характеристик, экспорт в форматы обмена (STEP, IGES, DWG, DXF).
8. Отличие КОМПАС-3D от зарубежного аналога SolidWorks.
Ответ: КОМПАС-3D – российская разработка с полной поддержкой стандартов ЕСКД, ориентирована на машиностроение и нефтегазовую отрасль, имеет встроенные библиотеки по ГОСТ; SolidWorks – более распространён на мировом рынке, имеет более интуитивный интерфейс и мощный инструментарий для инженерных расчётов, но хуже адаптирован под российскую нормативную базу.
9. Опишите процесс создания сборки в КОМПАС-3D.
Ответ: 1) создание или импорт деталей, 2) размещение деталей в сборочном пространстве, 3) наложение сопряжений (соосность, совпадение плоскостей, касание, фиксация), 4) проверка подвижности механизма, 5) проверка пересечений и зазоров, 6) создание спецификации и сборочного чертежа.
10. Опишите процесс создания чертежа в КОМПАС-3D.
Ответ: 1) выбор формата листа, 2) создание видов из 3D-модели (автоматическая проекция), 3) нанесение размеров и допусков, 4) добавление разрезов, сечений, выносных элементов, 5) заполнение основной надписи, 6) оформление технических требований, 7) печать или экспорт в PDF/DWG.
11. Виды и технические характеристики оборудования для прототипирования.
Ответ: 3D-сканеры (для реверс-инжиниринга), 3D-принтеры (FDM, SLA, SLS, SLM), фрезерные станки с ЧПУ, лазерные резаки, вакуумные формовочные машины, посты постобработки. Характеристики: точность печати (от 0,05 до 0,3 мм), размер рабочей камеры, скорость печати, материалы (пластики, металлы, керамика, композиты).
12. Методы создания и корректировки трёхмерных моделей.
Ответ: методы: эскизное моделирование (выдавливание, вращение, кинематические операции, по сечениям); редактирование: изменение параметров эскизов, добавление фасок, скруглений, оболочек, булевы операции (объединение, вычитание, пересечение).
13. Основные понятия и определения в прототипировании.
Ответ: прототип – экспериментальный образец изделия для проверки конструктивных, технологических и эксплуатационных характеристик; прототипирование – процесс создания прототипа; быстрое прототипирование – технология ускоренного изготовления прототипов с использованием 3D-печати; виртуальное прототипирование – моделирование и испытания в цифровой среде.
14. Материалы для прототипирования в нефтегазовой отрасли.
Ответ: металлы (стали, алюминиевые и титановые сплавы, инконель), полимеры (ABS, PLA, PETG, нейлон, PEEK, ULTEM), композиционные материалы (углепластики, стеклопластики), керамика. Выбор определяется условиями эксплуатации (температура, давление, агрессивная среда).
15. Принцип работы 3D-принтеров для прототипирования.
Ответ: FDM – послойное наплавление расплавленной пластиковой нити; SLA – послойное отверждение жидкой фотополимерной смолы лазером; SLS – спекание порошковых материалов лазером; SLM/DMLS – плавление металлических порошков лазером. Все методы строят объект послойно по данным 3D-модели.
16. Этапы технологической подготовки производства деталей.
Ответ: 1) анализ чертежа и технических требований, 2) выбор материала и заготовки, 3) разработка маршрутной технологии (последовательность операций), 4) выбор оборудования и оснастки, 5) расчёт режимов обработки, 6) разработка управляющих программ для станков с ЧПУ, 7) контроль качества.
17. CAD/CAM/CAE-системы в проектировании нефтегазового оборудования.
Ответ: CAD – автоматизированное проектирование (КОМПАС-3D, SolidWorks, AutoCAD); CAM – подготовка управляющих программ для станков (SprutCAM, Mastercam); CAE – инженерные расчёты (прочность, гидравлика, тепломассообмен) – ANSYS, COMSOL, Simulia.
18. Параметрическое моделирование: сущность и преимущества.
Ответ: параметрическое моделирование – установление зависимостей между геометрическими параметрами модели (размерами, углами, координатами) через математические связи. Преимущества: быстрое изменение модели при корректировке размеров, автоматическое обновление всех связанных элементов и чертежей, упрощение создания типовых конструкций.
19. Требования к 3D-моделям для аддитивного производства.
Ответ: модель должна быть «водонепроницаемой» (замкнутой, без дыр), с корректной нормалью поверхностей; необходимо учитывать минимальную толщину стенок, углы наклона (для исключения поддержек), усадку материала,

ориентацию детали для минимизации поддержек и обеспечения прочности.
20. Цифровые двойники в нефтегазовой отрасли.
Ответ: цифровой двойник – виртуальная модель физического объекта, которая обновляется в реальном времени на основе данных с датчиков. Применяется для мониторинга состояния оборудования, прогнозирования отказов, оптимизации режимов работы и планирования ремонтов нефтегазового оборудования.
_____ Темы письменных работ (рефератов)
1. Основные понятия и определения в прототипировании.
2. Оборудование, используемое в аддитивном производстве.
3. Исторические предпосылки появления прототипирования.
4. Возможности КОМПАС-3D для проектирования нефтегазового оборудования.
5. Возможности SolidWorks для проектирования нефтегазового оборудования.
6. Сравнительный анализ КОМПАС-3D и SolidWorks.
7. Материалы для аддитивного производства деталей нефтегазового оборудования.
8. Технологии 3D-печати металлами (SLM, DMLS, EBM).
9. Применение 3D-сканирования для реверс-инжиниринга нефтегазового оборудования.
10. Цифровые двойники в эксплуатации нефтегазового оборудования.
11. Проектирование технологических процессов изготовления деталей с использованием CAD/CAM-систем.
12. Аддитивные технологии для производства запасных частей нефтегазового оборудования.

_____
Вариант 1
1. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая CAD-система является российской разработкой и полностью поддерживает стандарты ЕСКД?
А) SolidWorks
Б) AutoCAD
В) КОМПАС-3D
Г) CATIA
Д) NX
Ответ: В

_____
2. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Процесс послойного создания физического объекта по данным 3D-модели называется _____ производством.
Ответ: аддитивным

_____
3. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом 3D-принтера и технологией печати:
Тип принтера Технология
1. FDM А) Лазерное спекание порошка
2. SLA Б) Послойное наплавление пластиковой нити
3. SLS В) Фотополимеризация (отверждение смолы лазером)
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

_____
4. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Для каких целей применяется цифровой двойник в нефтегазовой отрасли?
А) Для создания рекламных материалов
Б) Для мониторинга состояния оборудования и прогнозирования отказов
В) Для разработки интерфейсов программ
Г) Для обучения персонала
Д) Для бухгалтерского учёта
Ответ: Б

_____
5. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между этапом проектирования и его содержанием:
Этап Содержание
1. Эскизное проектирование А) Разработка рабочей документации
2. 3D-моделирование Б) Анализ требований и создание эскизов
3. Выпуск чертежей В) Создание параметрической модели детали
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

_____
6. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод прототипирования позволяет проверить конструкцию без изготовления физического образца?
А) Физическое прототипирование
Б) Виртуальное прототипирование
В) Аддитивное производство
Г) Литьё
Д) Механическая обработка
Ответ: Б

_____
7. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие из перечисленных материалов используются в аддитивном производстве для нефтегазового оборудования?
А) Сталь
Б) Полиэтилен
В) Титановые сплавы
Г) Древесина
Д) Керамика
Ответ: А, Б, В, Д (древесина используется редко, поэтому её можно исключить – правильный ответ: А, Б, В)

_____
8. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Процесс создания экспериментального образца изделия для проверки его характеристик называется _____.
Ответ: прототипирование

_____
9. (ПКС-4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов создания прототипа детали:
А) Выбор технологии изготовления
Б) 3D-моделирование
В) Постобработка и контроль качества
Г) Печать прототипа
Ответ: Б-А-Г-В

_____
10. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при создании сборки в КОМПАС-3D:
А) Проверка собираемости
Б) Размещение деталей в сборке
В) Наложение сопряжений
Г) Импорт/создание деталей
Ответ: Г-Б-В-А

_____
11. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое параметрическое моделирование?
А) Моделирование по фотографиям
Б) Моделирование с установлением зависимостей между геометрическими параметрами
В) Моделирование вручную
Г) Моделирование только поверхностей
Д) Моделирование без использования компьютера
Ответ: Б

_____
12. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие операции используются для создания 3D-моделей в КОМПАС-3D?
А) Выдавливание
Б) Вращение
В) Кинематическая операция
Г) Растяжение
Д) По сечениям
Ответ: А, Б, В, Д

_____
13. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для чего служит CAM-система?
А) Для создания чертежей
Б) Для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ
В) Для прочностных расчётов
Г) Для 3D-печати
Д) Для сканирования объектов
Ответ: Б

_____
14. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое преимущество даёт использование аддитивных технологий в нефтегазовой отрасли?
А) Увеличение веса деталей
Б) Снижение стоимости за счёт уменьшения отходов
В) Невозможность изготовления сложных форм
Г) Увеличение времени производства

Д) Необходимость только механической обработки
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие задачи решает система КОМПАС-3D?
А) Создание 3D-моделей деталей
Б) Выполнение чертежей и спецификаций
В) Проверка собираемости
Г) Расчёт массо-центровочных характеристик
Д) Создание музыкальных композиций
Ответ: А, Б, В, Г

_____
16. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип 3D-печати использует лазер для плавления металлического порошка?
А) FDM
Б) SLA
В) SLM
Г) MJF
Д) LOM
Ответ: В

_____
17. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое требование предъявляется к 3D-модели для аддитивного производства?
А) Модель должна быть замкнутой (водонепроницаемой)
Б) Модель должна содержать только прямые линии
В) Модель должна быть цветной
Г) Модель должна иметь масштаб 1:1
Д) Модель должна быть в формате .jpg
Ответ: А

_____
18. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов технологической подготовки производства:
А) Разработка маршрутной технологии
Б) Выбор материала и заготовки
В) Контроль качества
Г) Разработка управляющих программ
Ответ: Б-А-Г-В

_____
19. (ПКС-4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом ПО и его функцией:

| Тип ПО | Функция |
|---|---|
| 1. CAD | А) Инженерные расчёты (прочность, гидравлика) |
| 2. CAM | Б) Создание и редактирование 3D-моделей и чертежей |
| 3. CAE | В) Подготовка управляющих программ для станков |

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

_____
20. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между форматом файла и его применением:

| Формат | Применение |
|---|---|
| 1. .m3d | А) Формат обмена 3D-моделями |
| 2. .step | Б) Файл детали КОМПАС-3D |
| 3. .cdw | В) Чертёж КОМПАС-3D |
| 4. .stl | Г) Формат для 3D-печати |

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
Вариант 2
1. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая система предназначена для создания трёхмерных параметрических моделей деталей и сборок?
А) Microsoft Word
Б) КОМПАС-3D
В) Adobe Photoshop
Г) Excel
Д) PowerPoint
Ответ: Б

_____
2. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:
Технология послойного выращивания изделия из жидкой фотополимерной смолы под действием лазера называется _____.
Ответ: стереолитография (или SLA)

_____
3. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между операцией моделирования и её описанием:
Операция Описание
1. Выдавливание А) Создание тела вращением эскиза вокруг оси
2. Вращение Б) Создание тела путём перемещения эскиза по траектории
3. Кинематическая В) Создание тела путём вытягивания эскиза в направлении
Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

_____
4. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «быстрое прототипирование»?
А) Медленное изготовление деталей
Б) Ускоренное изготовление прототипов с использованием 3D-печати
В) Ручное изготовление макетов
Г) Создание эскизов
Д) Только виртуальное моделирование
Ответ: Б

_____
5. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между материалом и его применением в нефтегазовой отрасли:
Материал Применение
1. Инконель А) Корпуса насосов, работающие в агрессивной среде
2. Полиэтилен Б) Трубопроводы и ёмкости
3. Титан В) Детали, работающие при высоких температурах и давлении
Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

_____
6. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для чего используется этап постобработки в аддитивном производстве?
А) Для удаления поддержек и улучшения качества поверхности
Б) Для создания 3D-модели
В) Для проектирования сборки
Г) Для расчёта прочности
Д) Для выбора материала
Ответ: А

_____
7. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие преимущества имеет КОМПАС-3D перед зарубежными аналогами?
А) Полная поддержка стандартов ЕСКД
Б) Встроенные библиотеки по ГОСТ
В) Бесплатность
Г) Простота импорта/экспорта в форматы обмена
Д) Наличие встроенных CAE-модулей
Ответ: А, Б, Г (бесплатность не является преимуществом, так как КОМПАС-3D – платный продукт)

_____
8. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Экспериментальный образец изделия, изготовленный для проверки конструктивных и эксплуатационных характеристик, называется _____.
Ответ: прототип

_____
9. (ПКС-4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов создания детали в КОМПАС-3D:
А) Создание эскиза
Б) Выбор плоскости построения
В) Выполнение операции (выдавливание, вращение)
Г) Сохранение модели
Ответ: Б-А-В-Г

_____
10. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов 3D-печати (FDM):
А) Нагрев экструдера и подача нити
Б) Создание 3D-модели
В) Послойное нанесение материала

Г) Подготовка G-кода в слайсере
Ответ: Б-Г-А-В

_____
11. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое CAE-система?
А) Система для черчения
Б) Система для инженерных расчётов (прочность, гидравлика, тепломассообмен)
В) Система для 3D-печати
Г) Система для управления производством
Д) Система для создания презентаций
Ответ: Б

_____
12. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие форматы файлов поддерживает КОМПАС-3D для обмена данными?
А) STEP
Б) IGES
В) DWG
Г) MP4
Д) DXF
Ответ: А, Б, В, Д

_____
13. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое оборудование используется для реверс-инжиниринга (обратного проектирования)?
А) 3D-принтер
Б) 3D-сканер
В) Фрезерный станок
Г) Лазерный резак
Д) Токарный станок
Ответ: Б

_____
14. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод прототипирования позволяет проводить испытания в цифровой среде?
А) Физическое прототипирование
Б) Виртуальное прототипирование
В) Аддитивное производство
Г) Литьё под давлением
Д) Механическая обработка
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие факторы влияют на выбор технологии 3D-печати?
А) Материал детали
Б) Требуемая точность
В) Размер детали
Г) Стоимость производства
Д) Цвет модели
Ответ: А, Б, В, Г

_____
16. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком формате сохраняется файл чертежа в КОМПАС-3D?
А) .m3d
Б) .a3d
В) .cdw
Г) .spw
Д) .frw
Ответ: В

_____
17. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое преимущество даёт использование параметрического моделирования?
А) Невозможность изменения модели
Б) Автоматическое обновление всех связанных элементов при изменении размеров
В) Увеличение времени проектирования
Г) Отсутствие связи между эскизами

Д) Необходимость пересоздания модели при каждом изменении
Ответ: Б

_____
18. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов CAE-анализа:
А) Построение расчётной сетки
Б) Задание нагрузок и граничных условий
В) Создание геометрической модели
Г) Анализ результатов и оптимизация
Ответ: В-А-Б-Г

_____
19. (ПКС-4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом аддитивной технологии и материалом:
Технология Материал
1. FDM А) Фотополимерная смола
2. SLA Б) Термопластичная нить
3. SLM В) Металлический порошок
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____
20. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между стандартом и его содержанием:
Стандарт Содержание
1. ЕСКД А) Технологическая документация
2. ЕСТД Б) Единая система конструкторской документации
3. ГОСТ 2.104 В) Основная надпись на чертеже
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____
Вариант 3
1. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая система предназначена для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ?
А) CAD
Б) CAM
В) CAE
Г) CRM
Д) ERP
Ответ: Б

_____
2. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Технология послойного спекания порошковых материалов лазером называется _____.
Ответ: SLS (селективное лазерное спекание)

_____
3. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом моделирования и его описанием:
Вид моделирования Описание
1. Твёрдотельное А) Модель состоит из поверхностей, толщина не учитывается
2. Поверхностное Б) Модель представляет собой замкнутый объём с массой
3. Каркасное В) Модель состоит из рёбер и линий без поверхностей
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____
4. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «цифровой двойник»?
А) Физическая копия объекта
Б) Виртуальная модель объекта, обновляемая в реальном времени
В) Уменьшенная копия детали
Г) Чертеж объекта
Д) 3D-модель без параметров
Ответ: Б

_____
5. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между этапом проектирования и инструментом:
Этап Инструмент
1. 3D-моделирование А) ANSYS
2. CAE-анализ Б) КОМПАС-3D
3. CAM-подготовка В) SprutCAM
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____
6. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для чего используется 3D-сканер в прототипировании?
А) Для печати деталей
Б) Для создания цифровой копии существующего объекта (реверс-инжиниринг)
В) Для черчения
Г) Для расчёта прочности
Д) Для создания анимации
Ответ: Б

_____
7. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании детали для 3D-печати?
А) Минимальная толщина стенки
Б) Углы наклона (необходимость поддержек)
В) Усадка материала
Г) Цвет пластика
Д) Ориентация детали
Ответ: А, Б, В, Д

_____
8. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Процесс проверки 3D-модели на отсутствие ошибок перед печатью называется _____.
Ответ: верификация (или проверка)

_____
9. (ПКС-4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов создания цифрового двойника:
А) Сбор данных с датчиков оборудования
Б) Создание 3D-модели оборудования
В) Интеграция модели с системой мониторинга
Г) Настройка алгоритмов прогнозирования
Ответ: Б-А-В-Г

_____
10. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при подготовке модели к 3D-печати (слайсинг):
А) Генерация поддержек
Б) Выбор ориентации модели
В) Настройка параметров печати (слой, скорость, температура)
Г) Экспорт G-кода
Ответ: Б-В-А-Г

_____
11. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «генеративный дизайн»?
А) Создание модели вручную
Б) Автоматическая генерация оптимальных конструкций на основе заданных параметров
В) Копирование существующих моделей
Г) Создание чертежей
Д) Только поверхностное моделирование
Ответ: Б

_____
12. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие типы 3D-принтеров используются для печати металлами?
А) FDM
Б) SLM
В) DMLS
Г) SLA
Д) EBM
Ответ: Б, В, Д

_____
13. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая библиотека стандартных элементов используется в КОМПАС-3D для проектирования нефтегазового оборудования?
А) «Машиностроение»
Б) «Строительство»
В) «Электротехника»
Г) «Гидравлика»
Д) «Нефтегаз»
Ответ: А (библиотека «Машиностроение» содержит стандартные крепёжные изделия, подшипники, трубопроводную арматуру)

14. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое преимущество даёт аддитивное производство по сравнению с традиционным?
А) Возможность изготовления деталей сложной геометрии
Б) Увеличение отходов материала
В) Более низкая точность
Г) Более высокая стоимость
Д) Невозможность использования металлов
Ответ: А

15. (ПКС-4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие операции входят в постобработку деталей после 3D-печати?
А) Удаление поддержек
Б) Шлифовка и полировка
В) Термическая обработка
Г) Покраска
Д) Создание 3D-модели
Ответ: А, Б, В, Г

16. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком формате сохраняется файл детали в КОМПАС-3D?
А) .cdw
Б) .m3d
В) .a3d
Г) .spw
Д) .frw
Ответ: Б

17. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое требование к 3D-модели является обязательным для CAE-анализа?
А) Наличие цветов
Б) Корректная расчётная сетка
В) Масштаб 1:1
Г) Наличие текста
Д) Формат .jpg
Ответ: Б

18. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов проектирования технологического процесса изготовления детали:
А) Выбор оборудования и оснастки
Б) Анализ чертежа и требований
В) Разработка маршрутной технологии
Г) Контроль качества готовой детали
Ответ: Б-А-В-Г (или Б-В-А-Г – более логично: анализ → разработка маршрута → выбор оборудования → контроль)

19. (ПКС-4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом анализа и CAE-системой:

| Тип анализа | CAE-система |
|---|---|
| 1. Прочностной | А) ANSYS Mechanical |
| 2. Гидравлический | Б) ANSYS Fluent |
| 3. Тепловой | В) ANSYS Thermal |

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

20. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между термином и его определением:

| Термин | Определение |
|---|---|
| 1. Прототип | А) Виртуальная модель, обновляемая в реальном времени |
| 2. Цифровой двойник | Б) Экспериментальный образец изделия |
| 3. Реверс-инжиниринг | В) Создание 3D-модели по существующему объекту |

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

Перечень видов оценочных средств
- Тестирование (письменное или компьютерное).
- Выполнение практических заданий (3D-моделирование, создание сборок, чертежей).
- Разработка прототипов с использованием аддитивных технологий.

- Устный опрос по теоретическим вопросам.
- Реферативные работы по предложенным темам.

---

Ключи к вариантам тестов

Вариант 1

| № | ответ |
|---|---|
| 1 | В |
| 2 | аддитивным |
| 3 | 1-Б, 2-В, 3-А |
| 4 | Б |
| 5 | 1-Б, 2-В, 3-А |
| 6 | Б |
| 7 | А, Б, В |
| 8 | прототипирование |
| 9 | Б-А-Г-В |
| 10 | Г-Б-В-А |
| 11 | Б |
| 12 | А, Б, В, Д |
| 13 | Б |
| 14 | Б |
| 15 | А, Б, В, Г |
| 16 | В |
| 17 | А |
| 18 | Б-А-Г-В |
| 19 | 1-Б, 2-В, 3-А |
| 20 | 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г |

---

Вариант 2

| № | ответ |
|---|---|
| 1 | Б |
| 2 | стереолитография (SLA) |
| 3 | 1-В, 2-А, 3-Б |
| 4 | Б |
| 5 | 1-В, 2-Б, 3-А |
| 6 | А |
| 7 | А, Б, Г |
| 8 | прототип |
| 9 | Б-А-В-Г |
| 10 | Б-Г-А-В |
| 11 | Б |
| 12 | А, Б, В, Д |
| 13 | Б |
| 14 | Б |
| 15 | А, Б, В, Г |
| 16 | В |
| 17 | Б |
| 18 | В-А-Б-Г |
| 19 | 1-Б, 2-А, 3-В |
| 20 | 1-Б, 2-А, 3-В |

---

Вариант 3

| № | ответ |
|---|---|
| 1 | Б |
| 2 | SLS |
| 3 | 1-Б, 2-А, 3-В |
| 4 | Б |
| 5 | 1-Б, 2-А, 3-В |
| 6 | Б |
| 7 | А, Б, В, Д |
| 8 | верификация |
| 9 | Б-А-В-Г |
| 10 | Б-В-А-Г |
| 11 | Б |
| 12 | Б, В, Д |
| 13 | А |
| 14 | А |
| 15 | А, Б, В, Г |
| 16 | Б |

| | |
|---|---|
| 17 | Б |
| 18 | Б-В-А-Г |
| 19 | 1-А, 2-Б, 3-В |
| 20 | 1-Б, 2-А, 3-В |

**5.2. Темы письменных работ**

Темы рефератов:
1. Основные понятия и определения в прототипирование
2. Оборудование, используемое в аддитивном производстве
3. Исторические предпосылки появления прототипирования
4. Возможности Компас 3D
5. Возможности SolidWorks
6. Компас 3D или зарубежный аналог SolidWorks

**5.3. Фонд оценочных средств**

Приложение 1

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения.
Задания для практической работы.
Вопросы к зачёту.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Осипова, Наталия Николаевна | Моделирование оптимального функционирования одноступенчатых систем снабжения сжиженным газом на базе газонаполнительных станций | , |
| Л1.2 | Перм. гос. техн. ун-т | Математическое моделирование систем и процессов: сборник научных трудов | Пермь: [б. и.], 1998 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Селезнев, Вадим Евгеньевич | Математическое моделирование трубопроводных сетей и систем каналов: методы, модели, алгоритмы: [CD-ROM] | М.: МАКС Пресс, 2007 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | ZNANIUM.COM |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security |
| 6.3.1.2 | Autodesk AutoCAD 2019 |
| 6.3.1.3 | КОМПАС-3D V15 |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office стандартный 2013 |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 102/5 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Принтер<br>Телефон<br>Факс | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

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

Процедура 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

_____

_____

# Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Контактная работа | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Сам. работа | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование знаний, умений и навыков в области применения аддитивных технологий во всех технических сферах в процессе подготовки обучающихся, способных применять электронно-вычислительную технику при выполнении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ для решения актуальных проблем технических направлений |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.1.2 | Методология научных исследований |
| **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) |
|---|
| **ПКС-4.1: Использует системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства** |
| **Знать:** |
| Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |
| **Уметь:** |
| Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |
| **Владеть:** |
| Владеть и использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |

| **ПКС-4.2: Демонстрирует навыки проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать навыки проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности |
| **Уметь:** |
| Уметь проектировать геометрические 2D- и 3D-модели машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности |
| **Владеть:** |
| Владеть и уметь проектировать геометрические 2D- и 3D-модели машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности |

| **ПКС-4.3: Выбирает схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности |
| **Уметь:** |
| Уметь выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности |
| **Владеть:** |
| Владеть и уметь выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности |

| **ПКС-4.4: Владеет навыками оформления с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать навыками оформления с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности |
| **Уметь:** |

| |
|---|
| Уметь оформлять с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности |
| **Владеть:** |
| Владеть и уметь оформлять с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства | |
| Знать навыки проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности | |
| Знать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности | |
| Знать навыками оформления с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства | |
| Уметь проектировать геометрические 2D- и 3D-модели машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности | |
| Уметь выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности | |
| Уметь оформлять с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Владеть и использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства | |
| Владеть и уметь проектировать геометрические 2D- и 3D-модели машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности | |
| Владеть и уметь выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям различной степени сложности | |
| Владеть и уметь оформлять с применением 2D- и 3D-моделирования документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий и конструкций различной степени сложности | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Прикладная механика и материаловедение** |
| Учебный план | 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx<br>21.04.01 Нефтегазовое дело |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **5 ЗЕТ** |

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 116 | 116 | 116 | 116 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент, Семеновых Марк Андреевич* _____

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев Сергей Владимирович* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Овладение студентами необходимыми знаниями и практическими навыками в области организации технического обслуживания и ремонта оборудования; диагностики технического состояния машин и оборудования, технического прогнозирования; изучения масел и спецжидкостей, используемых при эксплуатации оборудования; изучения технологических процессов ремонта машин и оборудования |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.2 | Экологическая безопасность объектов нефтегазового комплекса |
| 2.1.3 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.1.4 | Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Преддипломная практика |
| 2.2.2 | Педагогическая практика |
| 2.2.3 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций |
| 2.2.5 | Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-2.1: Демонстрирует знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
| **Знать:** |
| Знать, как демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| Уметь демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Владеть:** |
| Способен демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| **ПКС-2.2: Соблюдает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать, требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Уметь:** |
| Уметь использовать нормативно-техническую документацию по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| **Владеть:** |
| Способен использовать нормативно-техническую документацию по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| **ПКС-2.3: Осуществляет контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ** |
|---|
| **Знать:** |
| Знать, как осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |
| **Уметь:** |
| Уметь осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |
| **Владеть:** |
| Способен осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |

| ПКС-2.4: Выбирает необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |
|---|
| **Знать:** |
| Знать необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |
| **Уметь:** |
| Уметь выбирать необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |
| **Владеть:** |
| Способен использовать методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | 1. Знать, как демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 3.1.2 | 2. Знать, требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 3.1.3 | 3. Знать, как осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |
| 3.1.4 | 4. Знать необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | 1. Уметь демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 3.2.2 | 2. Уметь использовать нормативно-техническую документацию по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 3.2.3 | 3. Уметь осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |
| 3.2.4 | 4. Уметь выбирать необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | 1. Способен демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 3.3.2 | 2. Способен использовать нормативно-техническую документацию по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 3.3.3 | 3. Способен осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ |
| 3.3.4 | 4. Способен использовать методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. 1. Особенности эксплуатации машин и оборудования нефтегазового комплекса | | | | | | |
| 1.1 | Назначение и условия эксплуатации нефтегазового оборудования. Влияние климатических условий на режим эксплуатации оборудования. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Назначение и условия эксплуатации нефтегазового оборудования. Влияние климатических условий на режим эксплуатации оборудования. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Назначение и условия эксплуатации нефтегазового оборудования. Влияние климатических условий на режим эксплуатации оборудования. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 2. 2. Структура процессов эксплуатации площадочного нефтегазового оборудования | | | | | | |
| 2.1 | Режимы работы площадочного нефтегазового оборудования. Понятие о техническом обслуживании и ремонте оборудования. Структура и длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов. Организация оперативно-технического учета и отчетности. Порядок сдачи оборудования в ремонт. Паспортизация оборудования. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Режимы работы площадочного нефтегазового оборудования. Понятие о техническом обслуживании и ремонте оборудования. Структура и длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов. Организация оперативно-технического учета и отчетности. Порядок сдачи оборудования в ремонт. Паспортизация оборудования. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Режимы работы площадочного нефтегазового оборудования. Понятие о техническом обслуживании и ремонте оборудования. Структура и длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов. Организация оперативно-технического учета и отчетности. Порядок сдачи оборудования в ремонт. Паспортизация оборудования. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 3. 3. Критерии и показатели эксплуатационной надежности оборудования | | | | | | |
| 3.1 | Термины и определения основных понятий. Выбор номенклатуры показателей надежности машин и оборудования. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.2 | Термины и определения основных понятий. Выбор номенклатуры показателей надежности машин и оборудования. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.3 | Термины и определения основных понятий. Выбор номенклатуры показателей надежности машин и оборудования. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 4. 4. Виды неисправностей и причины их возникновения | | | | | | |
| 4.1 | Классификация видов разрушения деталей. Деформации и изломы. Износ. Факторы, влияющие на изнашивание деталей. /Лек/ | 3 | 3 | ПКС-2.2 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.2 | Классификация видов разрушения деталей. Деформации и изломы. Износ. Факторы, влияющие на изнашивание деталей. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.2 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.3 | Классификация видов разрушения деталей. Деформации и изломы. Износ. Факторы, влияющие на изнашивание деталей. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.2 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 5. 5. Условия смазки трущихся поверхностей | | | | | | |
| 5.1 | Условия смазки трущихся поверхностей. Начальный и предельный зазоры. Методы измерения износа. Химико-тепловые повреждения. Методы повышения износостойкости деталей. Термические и химико-термические методы упрочнения деталей. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 5.2 | Условия смазки трущихся поверхностей. Начальный и предельный зазоры. Методы измерения износа. Химико-тепловые повреждения. Методы повышения износостойкости деталей. Термические и химико-термические методы упрочнения деталей. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 5.3 | Условия смазки трущихся поверхностей. Начальный и предельный зазоры. Методы измерения износа. Химико-тепловые повреждения. Методы повышения износостойкости деталей. Термические и химико-термические методы упрочнения деталей. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 6. 6. Смазка и спецжидкости, применяемые при эксплуатации машин. | | | | | | |
| 6.1 | Условия работы масла в машине. Основные требования предъявляемые к маслам и смазкам. Основные свойства специальных и технических жидкостей. Применение смазочных материалов. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.2 | Условия работы масла в машине. Основные требования предъявляемые к маслам и смазкам. Основные свойства специальных и технических жидкостей. Применение смазочных материалов. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.3 | Условия работы масла в машине. Основные требования предъявляемые к маслам и смазкам. Основные свойства специальных и технических жидкостей. Применение смазочных материалов. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 7. 7. Техническая характеристика машин и оборудования | | | | | | |
| 7.1 | Основные понятия и определения. Критерии эффективности механизма. Ресурс механизма. Параметры диагностического сигнала. Применяемые методы и средства технической диагностики. Средства диагностики технического состояния оборудования. Место диагностики в технологическом процессе технического обслуживания. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2 | Основные понятия и определения. Критерии эффективности механизма. Ресурс механизма. Параметры диагностического сигнала. Применяемые методы и средства технической диагностики. Средства диагностики технического состояния оборудования. Место диагностики в технологическом процессе технического обслуживания. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 7.3 | Основные понятия и определения. Критерии эффективности механизма. Ресурс механизма. Параметры диагностического сигнала. Применяемые методы и средства технической диагностики. Средства диагностики технического состояния оборудования. Место диагностики в технологическом процессе технического обслуживания. /Ср/ | 3 | 14 | ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 8. 8. Организация ремонта машин и оборудования | | | | | | |
| 8.1 | Структура механо-ремонтной службы. Основные ремонтные нормативы. Планирование, подготовка и организация ремонта и технического обслуживания оборудования. Организация труда /Лек/ | 3 | 3 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 8.2 | Структура механо-ремонтной службы. Основные ремонтные нормативы. Планирование, подготовка и организация ремонта и технического обслуживания оборудования. Организация труда /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 8.3 | Структура механо-ремонтной службы. Основные ремонтные нормативы. Планирование, подготовка и организация ремонта и технического обслуживания оборудования. Организация труда /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 9. 9. Проектирование и организация технологии ремонта площадочного нефтегазового оборудования | | | | | | |
| 9.1 | Технологический процесс капитального ремонта машин и оборудования. Подготовительные работы для сдачи оборудования в ремонт. Моечно-очистные работы. Разборка оборудования. Контрольно-сортировочные работы. Комплектование деталей оборудования. Балансировка деталей. Сборка оборудования. Приработка и испытание агрегатов и машин. Окраска оборудования. /Лек/ | 3 | 4 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9.2 | Технологический процесс капитального ремонта машин и оборудования. Подготовительные работы для сдачи оборудования в ремонт. Моечно-очистные работы. Разборка оборудования. Контрольно-сортировочные работы. Комплектование деталей оборудования. Балансировка деталей. Сборка оборудования. Приработка и испытание агрегатов и машин. Окраска оборудования. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 9.3 | Технологический процесс капитального ремонта машин и оборудования. Подготовительные работы для сдачи оборудования в ремонт. Моечно-очистные работы. Разборка оборудования. Контрольно-сортировочные работы. Комплектование деталей оборудования. Балансировка деталей. Сборка оборудования. Приработка и испытание агрегатов и машин. Окраска оборудования. /Ср/ | 3 | 14 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 10. 10. Типовые технологические процессы восстановления деталей | | | | | | |
| 10.1 | Причины нарушения и методы восстановления работоспособности сопряжений. Ремонт деталей механической обработкой. Ремонт деталей пайкой. Ремонт деталей перезаливкой антифрикционными сплавами. Ремонт деталей полимерными покрытиями. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 10.2 | Причины нарушения и методы восстановления работоспособности сопряжений. Ремонт деталей механической обработкой. Ремонт деталей пайкой. Ремонт деталей перезаливкой антифрикционными сплавами. Ремонт деталей полимерными покрытиями. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 10.3 | Причины нарушения и методы восстановления работоспособности сопряжений. Ремонт деталей механической обработкой. Ремонт деталей пайкой. Ремонт деталей перезаливкой антифрикционными сплавами. Ремонт деталей полимерными покрытиями. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 11. 11. Организация ремонта деталей оборудования методами сварки и наплавки | | | | | | |
| 11.1 | Ручная газовая сварка и наплавка. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Электрическая электродуговая наплавка под слоем флюса. Наплавка в среде защитных газов. Вибродуговая наплавка. Наплавка металлов трением. Ремонт деталей металлизацией. Ремонт деталей гальваническим наращиванием. Ремонт деталей с применением клеевых соединений. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11.2 | Ручная газовая сварка и наплавка. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Электрическая электродуговая наплавка под слоем флюса. Наплавка в среде защитных газов. Вибродуговая наплавка. Наплавка металлов трением. Ремонт деталей металлизацией. Ремонт деталей гальваническим наращиванием. Ремонт деталей с применением клеевых соединений. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 11.3 | Ручная газовая сварка и наплавка. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Электрическая электродуговая наплавка под слоем флюса. Наплавка в среде защитных газов. Вибродуговая наплавка. Наплавка металлов трением. Ремонт деталей металлизацией. Ремонт деталей гальваническим наращиванием. Ремонт деталей с применением клеевых соединений. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 12. 12. Организация типовых технологических процессов ремонта деталей бурового и нефтепромыслового оборудования | | | | | | |
| 12.1 | Ремонт деталей типа валов. Ремонт деталей типа втулок. Ремонт деталей типа дисков. Ремонт крупногабаритных деталей. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 12.2 | Ремонт деталей типа валов. Ремонт деталей типа втулок. Ремонт деталей типа дисков. Ремонт крупногабаритных деталей. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 12.3 | Ремонт деталей типа валов. Ремонт деталей типа втулок. Ремонт деталей типа дисков. Ремонт крупногабаритных деталей. /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 13. 13. Проектирование ремонтных предприятий | | | | | | |
| 13.1 | Стадии проектирования. Методика проектирования. Состав ремонтного предприятия. Режим работы предприятия и фонды времени оборудования и рабочих. Расчет числа оборудования. Расчет числа работающих на ремонтном предприятии. Расчет площади ремонтного предприятия. Выбор схемы и размеров зданий, планировка цехов и служб ремонтных предприятий. Планировка цехов и служб. Генплан ремонтного предприятия. Экономическая часть проекта /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-2.1 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.2 | Стадии проектирования. Методика проектирования. Состав ремонтного предприятия. Режим работы предприятия и фонды времени оборудования и рабочих. Расчет числа оборудования. Расчет числа работающих на ремонтном предприятии. Расчет площади ремонтного предприятия. Выбор схемы и размеров зданий, планировка цехов и служб ремонтных предприятий. Планировка цехов и служб. Генплан ремонтного предприятия. Экономическая часть проекта. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-2.1 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 13.3 | Стадии проектирования. Методика проектирования. Состав ремонтного предприятия. Режим работы предприятия и фонды времени оборудования и рабочих. Расчет числа оборудования. Расчет числа работающих на ремонтном предприятии. Расчет площади ремонтного предприятия. Выбор схемы и размеров зданий, планировка цехов и служб ремонтных предприятий. Планировка цехов и служб. Генплан ремонтного предприятия. Экономическая часть проекта /Ср/ | 3 | 8 | ПКС-2.1 ПКС-2.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Э1 Э2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для обсуждения

1 вопрос. Назначение и условия эксплуатации нефтегазового оборудования. Влияние климатических условий на режим эксплуатации.

Краткий ответ: Нефтегазовое оборудование предназначено для добычи, транспортировки, хранения и переработки нефти и газа. Условия эксплуатации включают воздействие агрессивных сред, высоких давлений и температур, а также климатических факторов (низкие и высокие температуры, влажность, ветровые нагрузки). Климатические условия влияют на вязкость смазочных материалов, коррозионную стойкость металлов, надёжность уплотнительных устройств и систем автоматики. Для обеспечения надёжной работы в различных климатических зонах применяются специальные конструктивные решения, системы обогрева, теплоизоляция и соответствующие сорта масел и смазок.

_____

2 вопрос. Понятие о техническом обслуживании и ремонте оборудования. Структура и длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов.

Краткий ответ: Техническое обслуживание (ТО) — комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования в период между ремонтами. Ремонт — комплекс операций по восстановлению работоспособности и ресурса оборудования. Структура ремонтного цикла включает последовательность чередования ТО и ремонтов различных видов (текущий, средний, капитальный). Длительность ремонтного цикла определяется периодом эксплуатации оборудования от ввода в эксплуатацию до капитального ремонта. Межремонтный период — время работы оборудования между двумя последовательными ремонтами. Эти показатели устанавливаются на основе нормативной документации и фактического технического состояния оборудования.

_____

3 вопрос. Организация оперативно-технического учёта и отчётности. Порядок сдачи оборудования в ремонт. Паспортизация оборудования.

Краткий ответ: Оперативно-технический учёт ведётся в журналах учёта работы оборудования, наработки, объёмов ТО и ремонтов. Отчётность включает составление графиков ППР, актов приёмки-сдачи оборудования в ремонт, дефектных ведомостей. Порядок сдачи оборудования в ремонт предусматривает оформление наряда-допуска, отключение и обесточивание оборудования, очистку и подготовку к ремонту. Паспортизация оборудования — присвоение каждому агрегату паспорта с техническими характеристиками, данными о монтаже, ремонтах и заменах деталей. Паспорт является основным документом для планирования ремонтов и оценки технического состояния.

_____

4 вопрос. Термины и определения основных понятий надёжности. Выбор номенклатуры показателей надёжности машин и оборудования.

Краткий ответ: Надёжность — свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях. Основные понятия: безотказность (способность непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени), долговечность (способность сохранять работоспособность до наступления предельного состояния), ремонтопригодность (приспособленность к предупреждению и обнаружению причин отказов и устранению их

путём ремонта), сохраняемость (способность сохранять показатели качества в течение хранения и транспортировки). Выбор номенклатуры показателей зависит от назначения оборудования и условий его эксплуатации — для ответственных агрегатов применяются комплексные показатели.

_____

5 вопрос. Классификация видов разрушения деталей. Деформации и изломы. Износ. Факторы, влияющие на изнашивание деталей.
Краткий ответ: Виды разрушения деталей: пластическая деформация, хрупкое и вязкое разрушение, усталостное разрушение, изнашивание. Износ — процесс разрушения и отделения материала с поверхности детали. По механизму различают абразивный, адгезионный, усталостный, коррозионно-механический износ. Факторы, влияющие на изнашивание: свойства материалов, скорость скольжения, нагрузка, температура, наличие абразивных частиц, качество смазки, состояние поверхностей. Интенсивность износа определяет межремонтные сроки и необходимость восстановления деталей.

_____

6 вопрос. Условия смазки трущихся поверхностей. Начальный и предельный зазоры. Методы измерения износа.
Краткий ответ: Условия смазки определяются режимом трения: гидродинамическая смазка (полное разделение поверхностей масляным слоем), граничная смазка (наличие тонкой масляной плёнки), полужидкостное и сухое трение. Начальный зазор — зазор между сопряжёнными деталями после сборки. Предельный зазор — максимально допустимый зазор, при превышении которого работа оборудования становится недопустимой. Методы измерения износа: микрометрирование, индикаторные методы, метод оттисков, радиоизотопный метод, метод измерения зазоров с помощью щупов и специальных приборов. Контроль зазоров позволяет определить остаточный ресурс оборудования.

_____

7 вопрос. Химико-тепловые повреждения деталей. Методы повышения износостойкости деталей. Термические и химико-термические методы упрочнения.
Краткий ответ: Химико-тепловые повреждения возникают при воздействии агрессивных сред и высоких температур: окалинообразование, обезуглероживание, межкристаллитная коррозия, водородное охрупчивание. Методы повышения износостойкости: термическая обработка (закалка, отпуск, нормализация), химико-термическая обработка (цементация, азотирование, цианирование), нанесение износостойких покрытий, использование композиционных материалов. Термическое упрочнение повышает твёрдость и прочность поверхностного слоя; химико-термическое — изменяет химический состав поверхностного слоя, создавая твёрдые износостойкие фазы.

_____

8 вопрос. Условия работы масла в машине. Основные требования, предъявляемые к маслам и смазкам. Основные свойства специальных и технических жидкостей.
Краткий ответ: Масло в машине работает в условиях высоких давлений, температур и скоростей, подвергаясь окислению, загрязнению продуктами износа и влагой. Требования к маслам: необходимая вязкость, высокая смазывающая способность, стабильность свойств, коррозионная нейтральность, хорошие моющие и диспергирующие свойства. Основные свойства жидкостей: вязкость, плотность, температура вспышки и застывания, щелочное число, зольность, содержание механических примесей. Специальные жидкости (гидравлические, тормозные, охлаждающие) имеют дополнительные требования — негорючесть, низкая температура застывания, антикоррозионные свойства.

_____

9 вопрос. Применение смазочных материалов. Основные понятия и определения. Критерии эффективности механизма. Ресурс механизма.
Краткий ответ: Смазочные материалы применяются для снижения трения, отвода тепла, защиты от коррозии и удаления продуктов износа. Критерии эффективности механизма: производительность, КПД, надёжность, долговечность, экономичность. Ресурс механизма — суммарная наработка объекта от начала эксплуатации до достижения предельного состояния. Ресурс определяется расчётно-экспериментальным методом на основе анализа нагрузок, скоростей, качества смазки и других факторов. Правильный выбор смазочных материалов увеличивает ресурс оборудования.

_____

10 вопрос. Параметры диагностического сигнала. Применяемые методы и средства технической диагностики. Место диагностики в технологическом процессе технического обслуживания.
Краткий ответ: Диагностический сигнал — физический параметр, несущий информацию о техническом состоянии объекта (вибрация, температура, давление, акустический сигнал, электрический параметр). Методы диагностики: вибродиагностика, термодиагностика, акустическая эмиссия, ультразвуковой контроль, магнитный контроль, капиллярный контроль. Средства диагностики: виброанализаторы, тепловизоры, приборы неразрушающего контроля. Диагностика проводится на всех этапах ТО — при осмотрах, техническом обслуживании и перед ремонтом, позволяя выявить дефекты на ранней стадии и планировать ремонтные мероприятия.

_____

11 вопрос. Структура механо-ремонтной службы. Основные ремонтные нормативы. Планирование, подготовка и организация ремонта и технического обслуживания оборудования.
Краткий ответ: Механо-ремонтная служба включает отделы главного механика и главного энергетика, ремонтные цеха, участки и бригады. Основные ремонтные нормативы: периодичность ремонтов, трудоёмкость ремонтных работ, расход запасных частей и материалов, продолжительность простоев. Планирование осуществляется на основе годовых и месячных графиков ППР. Подготовка к ремонту включает составление дефектных ведомостей, закупку материалов, разработку технологических карт. Организация ремонта предусматривает расстановку персонала, обеспечение инструментом и оборудованием, контроль качества.

_____

12 вопрос. Технологический процесс капитального ремонта машин и оборудования. Подготовительные работы для сдачи оборудования в ремонт. Моечно-очистные работы. Разборка оборудования.
Краткий ответ: Технологический процесс капитального ремонта включает: подготовку оборудования (остановка, очистка,

слив сред, разборка на узлы и детали); моечно-очистные работы (промывка деталей с использованием моющих средств, обезжиривание, сушка); дефектацию (выявление износа и повреждений); восстановление или замену деталей; сборку узлов и агрегатов; испытания и приёмку. Моечно-очистные работы проводятся в моечных машинах, ваннах с растворителями или с использованием струйных установок. Разборка ведётся с соблюдением технологии и использованием специального инструмента для предотвращения повреждений.

---

13 вопрос. Контрольно-сортировочные работы. Комплектование деталей оборудования. Балансировка деталей. Сборка оборудования. Приработка и испытание агрегатов и машин. Окраска оборудования.
Краткий ответ: Контрольно-сортировочные работы — проверка деталей на соответствие чертежам, выявление дефектов, сортировка на годные, требующие ремонта и негодные. Комплектование — подбор деталей в узлы с учётом допусков и посадок. Балансировка — устранение дисбаланса вращающихся деталей для снижения вибрации. Сборка — монтаж деталей и узлов в определённой последовательности с соблюдением зазоров и натягов. Приработка — обкатка агрегата в щадящем режиме для притирки поверхностей. Испытания проводятся на стендах для проверки работоспособности. Окраска наносится для защиты от коррозии и придания эстетического вида.

---

14 вопрос. Причины нарушения и методы восстановления работоспособности сопряжений. Ремонт деталей механической обработкой. Ремонт деталей пайкой. Ремонт деталей перезаливкой антифрикционными сплавами. Ремонт деталей полимерными покрытиями.
Краткий ответ: Причины нарушения работоспособности сопряжений: износ, деформация, разрушение, изменение свойств материалов. Методы восстановления: механическая обработка (растачивание, шлифование, хонингование) для восстановления размеров и геометрии; пайка (восстановление трещин и герметичности); перезаливка антифрикционными сплавами (восстановление подшипников скольжения); нанесение полимерных покрытий (восстановление изношенных поверхностей, герметизация). Выбор метода зависит от характера дефекта, материала детали и условий работы.

---

15 вопрос. Ручная газовая сварка и наплавка. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Электрическая электродуговая наплавка под слоем флюса. Наплавка в среде защитных газов. Вибродуговая наплавка. Наплавка металлов трением. Ремонт деталей металлизацией. Ремонт деталей гальваническим наращиванием. Ремонт деталей с применением клеевых соединений.
Краткий ответ: Ручная газовая сварка — соединение деталей с использованием горючего газа и кислорода. Ручная электродуговая — наиболее распространённый метод сварки плавящимся электродом. Наплавка под слоем флюса обеспечивает высокое качество и производительность. Наплавка в защитных газах (аргон, углекислый газ) применяется для легированных сталей. Вибродуговая наплавка используется для нанесения тонких слоёв. Наплавка трением — соединяет детали пластической деформацией. Металлизация — нанесение распылённого металла на поверхность. Гальваническое наращивание (хромирование, никелирование) восстанавливает изношенные поверхности. Клеевые соединения применяются для герметизации и склеивания трещин.

---

16 вопрос. Ремонт деталей типа валов. Ремонт деталей типа втулок. Ремонт деталей типа дисков. Ремонт крупногабаритных деталей.
Краткий ответ: Валы восстанавливают наплавкой, металлизацией, накаткой или установкой дополнительных деталей (втулок). Втулки ремонтируют растачиванием, хонингованием, перезаливкой или напрессовкой втулок с последующей обработкой. Диски (зубчатые колёса, шкивы, маховики) восстанавливают сваркой трещин, наплавкой зубьев, заменой венцов. Крупногабаритные детали (корпуса, станины, рамы) ремонтируют сваркой, заваркой трещин, постановкой накладок, механической обработкой на месте без демонтажа. Выбор метода зависит от конструктивных особенностей и размеров детали.

---

17 вопрос. Стадии проектирования. Методика проектирования. Состав ремонтного предприятия. Режим работы предприятия и фонды времени оборудования и рабочих. Расчёт числа оборудования. Расчёт числа работающих на ремонтном предприятии. Расчёт площади ремонтного предприятия. Выбор схемы и размеров зданий, планировка цехов и служб ремонтных предприятий. Генплан ремонтного предприятия. Экономическая часть проекта.
Краткий ответ: Стадии проектирования: предпроектная (ТЭО), проектирование (разработка проектной документации), рабочая документация. Методика проектирования включает нормативные требования к размещению, технологическим процессам и оборудованию. Состав ремонтного предприятия: производственные цеха (механический, сборочный, сварочный и др.), вспомогательные службы (инструментальная, энергетическая), административно-бытовые помещения. Режим работы — одно-, двух- или трёхсменный. Фонды времени рассчитываются по календарному и режимному времени. Расчёт числа оборудования ведётся по трудоёмкости ремонтных работ. Число работающих определяется по штатным нормативам. Площади рассчитываются по удельным показателям на единицу оборудования. Генплан разрабатывается с учётом логистики и санитарных норм. Экономическая часть содержит сметы, калькуляции и показатели окупаемости.

---

18 вопрос. Основные понятия и определения диагностики. Критерии эффективности механизма. Параметры диагностического сигнала. Средства диагностики технического состояния оборудования.
Краткий ответ: Диагностика — область знаний о методах и средствах определения технического состояния объектов. Критерии эффективности механизма — совокупность показателей, отражающих его способность выполнять заданные функции. Параметры диагностического сигнала — амплитуда, частота, фаза, форма сигнала, спектральный состав. Средства диагностики включают приборы и системы для измерения и анализа вибрации, температуры, давления, акустических и электрических параметров. Различают встроенные и переносные средства диагностики. Выбор средств определяется типом оборудования и контролируемыми параметрами.

---

19 вопрос. Виды технического обслуживания и ремонта. Система планово-предупредительного ремонта (ППР).

Краткий ответ: Виды ТО: ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2), сезонное (СО). Виды ремонта: текущий (ТР) — устранение мелких неисправностей, средний (СР) — частичная разборка и замена узлов, капитальный (КР) — полная разборка, замена всех изношенных деталей. Система ППР — совокупность организационных и технических мероприятий по уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану. ППР обеспечивает поддержание оборудования в работоспособном состоянии, снижает простои и продлевает срок службы.

_____

20 вопрос. Основные виды неисправностей оборудования и причины их возникновения. Методы и средства технической диагностики.

Краткий ответ: Основные виды неисправностей: механические (износ, трещины, поломки), гидравлические (утечки, засорения), электрические (пробои, обрывы), технологические (нарушение регулировок). Причины: нарушение правил эксплуатации, заводские дефекты, старение материалов, внешние факторы. Методы диагностики: визуально-измерительный контроль, неразрушающий контроль (ультразвуковой, рентгеновский, магнитный, капиллярный), методы контроля рабочих параметров (вибрация, температура, давление). Средства диагностики: приборы, стенды, системы автоматического контроля. Диагностика позволяет выявить дефекты на ранней стадии и предотвратить аварии.

_____

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Создание:

- расчёта показателей безотказности и долговечности для заданного типа оборудования;
- технологической карты на проведение текущего ремонта насосного агрегата;
- плана-графика технического обслуживания компрессорного оборудования;
- дефектной ведомости на капитальный ремонт нефтегазового оборудования;
- схемы организации ремонтного цикла для бурового оборудования;
- алгоритма проведения диагностики технического состояния насоса;
- расчёта потребности в смазочных материалах для компрессорной установки;
- методики выбора способа восстановления изношенной детали;
- схемы планировки ремонтного участка с размещением оборудования;
- проекта организации ремонтных работ с оценкой экономической эффективности.

Вопросы к тестированию

Вариант 1

1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое техническое обслуживание оборудования?

А) Процесс замены оборудования на новое;

Б) Комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования в период между ремонтами;

В) Полная разборка и замена всех изношенных деталей;

Г) Процесс утилизации оборудования;

Д) Процесс настройки оборудования после монтажа.

Ответ: Б

_____

2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях.

Ответ: надёжность

_____

3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между видом износа и его характеристикой:

Вид износа:

1. Абразивный износ;
2. Адгезионный износ;
3. Усталостный износ;
4. Коррозионно-механический износ.

Характеристика:

А) Разрушение поверхности при совместном действии химической и механической коррозии;

Б) Износ вследствие царапающего действия твёрдых частиц;

В) Разрушение поверхности в результате многократного циклического нагружения;

Г) Износ, сопровождающийся переносом материала с одной поверхности на другую;

Д) Износ, вызванный электрическими разрядами.

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

_____

4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это максимально допустимый зазор в сопряжении, при превышении которого работа оборудования становится недопустимой.

Ответ: предельный

_____

5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между методом восстановления деталей и его применением:
Метод:
1. Наплавка;
2. Металлизация;
3. Гальваническое наращивание;
4. Полимерные покрытия.
Применение:
А) Восстановление изношенных поверхностей нанесением распылённого металла;
Б) Восстановление хромированием или никелированием;
В) Восстановление деталей при значительном износе наплавкой металла;
Г) Восстановление и герметизация поверхностей с использованием композитных составов;
Д) Восстановление деталей механической обработкой.
Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

---

6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод диагностики позволяет контролировать техническое состояние оборудования по параметрам вибрации?
А) Термодиагностика;
Б) Вибродиагностика;
В) Ультразвуковой контроль;
Г) Капиллярный контроль;
Д) Магнитный контроль.
Ответ: Б

---

7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие виды работ входят в состав капитального ремонта оборудования?
А) Замена изношенных деталей и узлов;
Б) Восстановление геометрических размеров деталей;
В) Смазка и заправка рабочими жидкостями;
Г) Испытание отремонтированного агрегата;
Д) Ежедневный наружный осмотр.
Ответ: А, Б, Г

---

8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это период эксплуатации оборудования от ввода в эксплуатацию до капитального ремонта.
Ответ: ремонтный цикл

---

9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов капитального ремонта нефтегазового оборудования:
А) Сборка и испытание агрегата;
Б) Моечно-очистные работы и разборка;
В) Подготовка оборудования к ремонту;
Г) Контрольно-сортировочные работы и комплектование деталей.
Ответ: В-Б-Г-А

---

10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при диагностировании технического состояния насосного агрегата:
А) Сравнение измеренных параметров с нормативными;
Б) Выбор метода и средств диагностики;
В) Определение технического состояния и выдача заключения;
Г) Проведение измерений и регистрация параметров.
Ответ: Б-Г-А-В

---

11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое ремонтопригодность оборудования?
А) Способность оборудования выполнять заданные функции;
Б) Приспособленность оборудования к предупреждению и обнаружению причин отказов и устранению их путём ремонта;
В) Способность оборудования сохранять свойства в течение срока службы;
Г) Способность оборудования к хранению и транспортировке;
Д) Свойство оборудования не отказывать в течение заданного времени.
Ответ: Б

---

12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы необходимо учитывать при выборе смазочных материалов для нефтегазового оборудования?

А) Температурный режим работы;
Б) Скорость скольжения и нагрузка в узлах трения;
В) Наличие агрессивных сред;
Г) Цвет смазочного материала;
Д) Страна-производитель.
Ответ: А, Б, В

_____
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое дефектация в процессе ремонта оборудования?
А) Процесс разборки оборудования на узлы и детали;
Б) Процесс выявления и оценки износа и повреждений деталей;
В) Процесс очистки и мойки деталей;
Г) Процесс сборки узлов и агрегатов;
Д) Процесс окраски оборудования.
Ответ: Б

_____
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод восстановления деталей применяется для восстановления подшипников скольжения?
А) Наплавка;
Б) Перезаливка антифрикционными сплавами;
В) Металлизация;
Г) Гальваническое наращивание;
Д) Полимерные покрытия.
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие мероприятия относятся к техническому обслуживанию оборудования?
А) Ежедневный осмотр и контроль параметров работы;
Б) Замена смазочных материалов по графику;
В) Капитальный ремонт агрегата;
Г) Проверка креплений и регулировка узлов;
Д) Полная замена оборудования.
Ответ: А, Б, Г

_____
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое долговечность оборудования?
А) Способность оборудования непрерывно работать в течение заданного времени;
Б) Способность оборудования сохранять работоспособность до наступления предельного состояния;
В) Способность оборудования к восстановлению после отказа;
Г) Способность оборудования сохранять свойства при хранении;
Д) Свойство оборудования не отказывать в течение заданного времени.
Ответ: Б

_____
17. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод неразрушающего контроля используется для выявления поверхностных трещин?
А) Ультразвуковой контроль;
Б) Капиллярный контроль;
В) Магнитный контроль;
Г) Вибродиагностика;
Д) Термодиагностика.
Ответ: Б

_____
18. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что характеризует показатель «средняя наработка на отказ»?
А) Среднее время восстановления оборудования после отказа;
Б) Среднее время работы оборудования между двумя последовательными отказами;
В) Среднее время работы оборудования от начала эксплуатации до первого отказа;
Г) Среднее время простоя оборудования в ремонте;
Д) Средний ресурс оборудования до капитального ремонта.
Ответ: Б

_____
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность действий при планировании ремонтных работ:
А) Разработка графика ППР;
Б) Определение видов и объёмов ремонтных работ;
В) Составление дефектных ведомостей;
Г) Расчёт потребности в материалах и запасных частях.
Ответ: Б-В-Г-А

_____
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом ремонта и его характеристикой:
Вид ремонта:
1. Текущий ремонт;
2. Средний ремонт;
3. Капитальный ремонт;
4. Восстановительный ремонт.
Характеристика:
А) Полная разборка, замена всех изношенных деталей и узлов;
Б) Частичная разборка, замена и восстановление отдельных узлов;
В) Устранение мелких неисправностей без полной разборки;
Г) Ремонт, проводимый после длительного хранения или аварии;
Д) Ремонт, проводимый без остановки оборудования.
Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

_____
Вариант 2
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое планово-предупредительный ремонт (ППР)?
А) Ремонт, проводимый только при возникновении отказа;
Б) Система организационных и технических мероприятий по уходу и ремонту оборудования по заранее составленному плану;
В) Ремонт, проводимый по истечении установленного срока службы;
Г) Ремонт, проводимый после аварии;
Д) Ремонт, проводимый без остановки оборудования.
Ответ: Б

_____
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс разрушения и отделения материала с поверхности детали.
Ответ: износ

_____
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом смазки и её характеристикой:
Вид смазки:
1. Гидродинамическая;
2. Граничная;
3. Полужидкостная;
4. Сухое трение.
Характеристика:
А) Полное разделение поверхностей масляным слоем;
Б) Наличие тонкой масляной плёнки на поверхностях;
В) Смешанный режим с частичным разделением поверхностей;
Г) Отсутствие смазочного материала между поверхностями;
Д) Использование твёрдых смазочных материалов.
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это физический параметр, несущий информацию о техническом состоянии объекта.
Ответ: диагностический сигнал

_____
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом диагностики и его применением:
Метод:
1. Термодиагностика;
2. Ультразвуковой контроль;
3. Магнитный контроль;
4. Вибродиагностика.
Применение:
А) Контроль температуры оборудования и выявление перегревов;

Б) Выявление внутренних дефектов (трещин, раковин);
В) Контроль состояния подшипников и вращающихся механизмов;
Г) Выявление дефектов в ферромагнитных материалах;
Д) Контроль состояния изоляции.
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-Г, 4-В

_____

6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид технического обслуживания проводится два раза в год (перед летним и зимним периодами)?
А) Ежедневное обслуживание (ЕО);
Б) Первое техническое обслуживание (ТО-1);
В) Второе техническое обслуживание (ТО-2);
Г) Сезонное обслуживание (СО);
Д) Текущий ремонт (ТР).
Ответ: Г

_____

7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры контролируются при технической диагностике насосного оборудования?
А) Вибрация корпуса и подшипников;
Б) Температура подшипников и корпуса;
В) Давление нагнетания и всасывания;
Г) Расход электроэнергии;
Д) Цвет окраски оборудования.
Ответ: А, Б, В

_____

8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это суммарная наработка объекта от начала эксплуатации до достижения предельного состояния.
Ответ: ресурс

_____

9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность операций при восстановлении изношенного вала:
А) Шлифование восстановленной поверхности;
Б) Наплавка изношенной поверхности;
В) Дефектация и измерение износа вала;
Г) Механическая обработка после наплавки.
Ответ: В-Б-Г-А

_____

10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при организации текущего ремонта оборудования:
А) Выполнение ремонтных работ;
Б) Составление дефектной ведомости;
В) Приёмка оборудования из ремонта;
Г) Подготовка оборудования к ремонту.
Ответ: Б-Г-А-В

_____

11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое межремонтный период?
А) Время работы оборудования от ввода в эксплуатацию до капитального ремонта;
Б) Время работы оборудования между двумя последовательными ремонтами;
В) Время простоя оборудования в ремонте;
Г) Время работы оборудования до первого отказа;
Д) Время работы оборудования в течение суток.
Ответ: Б

_____

12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на интенсивность изнашивания деталей оборудования?
А) Свойства материалов сопряжённых деталей;
Б) Скорость скольжения и нагрузка;
В) Качество смазки;
Г) Наличие абразивных частиц;
Д) Цвет деталей.
Ответ: А, Б, В, Г

_____

13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое паспортизация оборудования?
А) Присвоение каждому агрегату паспорта с техническими характеристиками и данными о ремонтах;
Б) Процесс замены оборудования;
В) Процесс настройки оборудования;
Г) Процесс утилизации оборудования;
Д) Процесс маркировки оборудования.
Ответ: А

_____

14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод восстановления деталей позволяет наносить тонкие износостойкие покрытия (хром, никель)?
А) Наплавка;
Б) Металлизация;
В) Гальваническое наращивание;
Г) Полимерные покрытия;
Д) Пайка.
Ответ: В

_____

15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие показатели характеризуют надёжность оборудования?
А) Безотказность;
Б) Долговечность;
В) Ремонтопригодность;
Г) Производительность;
Д) Экономичность.
Ответ: А, Б, В

_____

16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое безотказность оборудования?
А) Способность оборудования непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени;
Б) Способность оборудования сохранять работоспособность до наступления предельного состояния;
В) Способность оборудования к восстановлению после отказа;
Г) Способность оборудования сохранять свойства при хранении;
Д) Способность оборудования выполнять заданные функции.
Ответ: А

_____

17. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид сварки используется для ремонта деталей из легированных сталей?
А) Ручная газовая сварка;
Б) Ручная электродуговая сварка;
В) Наплавка в среде защитных газов;
Г) Вибродуговая наплавка;
Д) Наплавка трением.
Ответ: В

_____

18. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид износа возникает при совместном действии химической коррозии и механического воздействия?
А) Абразивный износ;
Б) Адгезионный износ;
В) Усталостный износ;
Г) Коррозионно-механический износ;
Д) Окислительный износ.
Ответ: Г

_____

19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов диагностики технического состояния оборудования:
А) Сбор и анализ диагностической информации;
Б) Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса;
В) Выбор методов и средств диагностики;
Г) Проведение измерений и регистрация параметров.
Ответ: В-Г-А-Б

_____

20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между методом восстановления деталей и типом детали:
Метод:
1. Наплавка с последующей механической обработкой;
2. Перезаливка баббитом;
3. Постановка ремонтной втулки;
4. Сварка трещин.
Тип детали:
А) Вал с изношенной шейкой;
Б) Подшипник скольжения;
В) Отверстие в корпусной детали;
Г) Корпусная деталь с трещиной;
Д) Зубчатое колесо.
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

---

Вариант 3
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое капитальный ремонт оборудования?
А) Устранение мелких неисправностей без полной разборки;
Б) Полная разборка, замена всех изношенных деталей и узлов;
В) Частичная разборка, замена и восстановление отдельных узлов;
Г) Ремонт, проводимый без остановки оборудования;
Д) Ремонт, проводимый после аварии.
Ответ: Б

---

2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это способность оборудования к предупреждению и обнаружению причин отказов и устранению их путём ремонта.
Ответ: ремонтопригодность

---

3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом разрушения детали и его характеристикой:
Вид разрушения:
1. Пластическая деформация;
2. Хрупкое разрушение;
3. Усталостное разрушение;
4. Износ.
Характеристика:
А) Разрушение при напряжениях ниже предела прочности в результате циклического нагружения;
Б) Необратимое изменение формы и размеров детали без отделения материала;
В) Разрушение без заметной пластической деформации;
Г) Разрушение и отделение материала с поверхности;
Д) Разрушение под действием высоких температур.
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

---

4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это совокупность операций по восстановлению работоспособности и ресурса оборудования.
Ответ: ремонт

---

5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между видом ТО и его периодичностью:
Вид ТО:
1. Ежедневное обслуживание (ЕО);
2. ТО-1;
3. ТО-2;
4. Сезонное обслуживание (СО).
Периодичность:
А) Проводится через определённый пробег/наработку, обычно с большим интервалом;
Б) Проводится ежедневно перед началом работы;
В) Проводится два раза в год;
Г) Проводится через определённое количество часов работы;
Д) Проводится после аварии.
Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

---

6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой метод диагностики позволяет выявлять перегревы узлов оборудования?
А) Вибродиагностика;
Б) Термодиагностика;
В) Ультразвуковой контроль;
Г) Магнитный контроль;
Д) Капиллярный контроль.
Ответ: Б

_____
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие документы оформляются при сдаче оборудования в ремонт?
А) Наряд-допуск на производство работ;
Б) Дефектная ведомость;
В) Акт приёмки-сдачи оборудования в ремонт;
Г) Паспорт оборудования;
Д) Инструкция по эксплуатации.
Ответ: А, Б, В

_____
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс обкатки агрегата в щадящем режиме для притирки поверхностей.
Ответ: приработка

_____
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность операций при ремонте втулки подшипника скольжения:
А) Растачивание внутреннего отверстия до номинального размера;
Б) Запрессовка новой втулки;
В) Измерение износа и оценка пригодности к восстановлению;
Г) Хонингование или шлифование после растачивания.
Ответ: В-Б-А-Г

_____
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при проведении капитального ремонта компрессора:
А) Сборка и испытание компрессора;
Б) Разборка компрессора на узлы и детали;
В) Остановка и отключение компрессора;
Г) Дефектация и замена изношенных деталей.
Ответ: В-Б-Г-А

_____
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое остаточный ресурс оборудования?
А) Полный ресурс оборудования от начала эксплуатации;
Б) Часть ресурса, сохранившаяся после проведённого ремонта;
В) Часть ресурса от текущего момента до достижения предельного состояния;
Г) Ресурс оборудования после капитального ремонта;
Д) Ресурс оборудования после аварии.
Ответ: В

_____
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы учитываются при выборе метода восстановления деталей?
А) Характер и величина износа детали;
Б) Материал и конструкция детали;
В) Условия работы детали в узле;
Г) Экономическая целесообразность восстановления;
Д) Страна-производитель оборудования.
Ответ: А, Б, В, Г

_____
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое текущий ремонт оборудования?
А) Полная разборка и замена всех изношенных деталей;
Б) Устранение мелких неисправностей без полной разборки;
В) Частичная разборка, замена и восстановление отдельных узлов;
Г) Ремонт, проводимый без остановки оборудования;
Д) Ремонт, проводимый после аварии.
Ответ: Б

_____
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид сварки используется для нанесения тонких износостойких слоёв на поверхность детали?
А) Ручная газовая сварка;
Б) Вибродуговая наплавка;
В) Наплавка трением;
Г) Электродуговая наплавка под слоем флюса;
Д) Газопламенная наплавка.
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры входят в состав диагностического сигнала?
А) Амплитуда;
Б) Частота;
В) Фаза;
Г) Форма сигнала;
Д) Цвет сигнала.
Ответ: А, Б, В, Г

_____
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое сохраняемость оборудования?
А) Способность оборудования непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени;
Б) Способность оборудования сохранять работоспособность до наступления предельного состояния;
В) Способность оборудования сохранять показатели качества в течение хранения и транспортировки;
Г) Способность оборудования к восстановлению после отказа;
Д) Способность оборудования выполнять заданные функции.
Ответ: В

_____
17. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод неразрушающего контроля используется для выявления дефектов в ферромагнитных материалах?
А) Ультразвуковой контроль;
Б) Капиллярный контроль;
В) Магнитный контроль;
Г) Вибродиагностика;
Д) Термодиагностика.
Ответ: В

_____
18. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид износа характерен для деталей, работающих в условиях высоких контактных напряжений (зубчатые колёса, подшипники качения)?
А) Абразивный износ;
Б) Адгезионный износ;
В) Усталостный износ;
Г) Коррозионно-механический износ;
Д) Окислительный износ.
Ответ: В

_____
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов планирования капитального ремонта оборудования:
А) Определение объёма ремонтных работ;
Б) Составление дефектной ведомости;
В) Расчёт трудоёмкости и продолжительности ремонта;
Г) Разработка графика ремонта.
Ответ: Б-А-В-Г

_____
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между показателем надёжности и его определением:
Показатель:
1. Вероятность безотказной работы;
2. Средняя наработка на отказ;
3. Коэффициент готовности;
4. Ресурс.
Определение:

А) Среднее время работы между двумя последовательными отказами;
Б) Вероятность того, что объект будет работать безотказно в течение заданного времени;
В) Суммарная наработка до достижения предельного состояния;
Г) Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени;
Д) Среднее время восстановления.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

_____

Ключи

Вариант 1

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | надёжность |
| 3. | 1Б2Г3В4А |
| 4. | предельный |
| 5. | 1В2А3Б4Г |
| 6. | Б |
| 7. | АБГ |
| 8. | ремонтный цикл |
| 9. | ВБГА |
| 10. | БГАВ |
| 11. | Б |
| 12. | АБВ |
| 13. | Б |
| 14. | Б |
| 15. | АБГ |
| 16. | Б |
| 17. | Б |
| 18. | Б |
| 19. | БВГА |
| 20. | 1В2Б3А4Г |

Вариант 2

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | износ |
| 3. | 1А2Б3В4Г |
| 4. | диагностический сигнал |
| 5. | 1А2Б3Г4В |
| 6. | Г |
| 7. | АБВ |
| 8. | ресурс |
| 9. | ВБГА |
| 10. | БГАВ |
| 11. | Б |
| 12. | АБВГ |
| 13. | А |
| 14. | В |
| 15. | АБВ |
| 16. | А |
| 17. | В |
| 18. | Г |
| 19. | ВГАБ |
| 20. | 1А2Б3В4Г |

Вариант 3

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | Б |
| 2. | ремонтопригодность |
| 3. | 1Б2В3А4Г |
| 4. | ремонт |
| 5. | 1Б2Г3А4В |
| 6. | Б |
| 7. | АБВ |
| 8. | приработка |
| 9. | ВБАГ |
| 10. | ВБГА |
| 11. | В |
| 12. | АБВГ |
| 13. | Б |
| 14. | Б |

15. АБВГ
16. В
17. В
18. В
19. БАВГ
20. 1Б2А3Г4В

Вопросы к зачёту

1.Жизненные циклы изделия.
2.Конструктивные факторы, вызывающие появление неисправностей в оборудовании
3.Технологические факторы, вызывающие появление неисправностей в оборудовании
4.Эксплуатационные факторы, вызывающие появление неисправностей в оборудовании
5.Классификация видов (режимов) трения
6.Что понимается под износом материала. Описать процесс изнашивания
7.Классификация видов изнашивания
8.Показатели износа, методы измерения износа..
9.Количественная оценка износа. Кинетика изнашивания вал-втулка подшипника скольжения
10.Классификация смазочных материалов по природе и по физическому состоянию. Примеры. Основные функции, выполняемые смазочными материалами.
11.Жидкие смазочные материалы. Показатели, определяющие свойства жидких смазочных материалов
12.Классификация присадок к маслам по назначению
13.Классификация минеральных масел в зависимости от области применения, групп по назначению. Примеры
14.Классификация индустриальных масел по эксплуатационным свойствам
15.Пластичные смазочные материалы. Классификация пластичных смазок по назначению
16.Основные физико-химические свойства пластичных смазок
17.Маркировка пластичных смазок. Твердые смазочные материалы. Примеры.
18.Определение смазочной системы, классификация систем смазки.
19.Выбор смазочного материала. Основные критерии выбора смазки
20.Жикости для гидравлических систем. Их классификация.
21.Способы восстановления посадок в сопряжениях деталей.
22.Какими факторами определяется количество ремонтных размеров.
23.Восстановление посадок в сопряжениях без изменения размеров деталей. Примеры.
24.Способ свободных ремонтных размеров. Пример. Преимущества и недостатки способа.
25.Способ стандартных ремонтных размеров. Пример. Преимущества и недостатки способа.
26.Способ замены части детали. Преимущества и недостатки способа. Пример.
27.Способ дополнительных ремонтных размеров. Преимущества и недостатки способа. Пример

**5.2. Темы письменных работ**

Темы рефератов
1. Техническое обслуживание насосов в нефтеперерабатывающей промышленности
2. Разработка системы мониторинга состояния оборудования на нефтяных скважинах
3. Организация регулярного технического обслуживания газотурбинных установок
4. Применение нескольких методов диагностирования в обслуживании скважинных насосов
5. Особенности технического обслуживания сепараторов в нефтегазодобывающей отрасли
6. Способы обслуживания трубопроводной арматуры нефтеперерабатывающих заводов
7. Тестирование прочности бурильных труб на основе динамических испытаний
8. Обслуживание гидравлической системы нефтегазовых установок и ремонт гидравлических насосов
9. Исследование и модификация системы промывки скважинной колонны
10. Определение степени коррозии металлоконструкций на добычных скважинах
11. Обслуживание погрузочно-разгрузочной техники на нефтеперерабатывающих заводах
12. Методы управления техническим обслуживанием комплексных нефтегазовых систем
13. Особенности обслуживания компрессорной техники в нефтяной отрасли
14. Проблемы и решения в ремонте и обслуживании газопроводов
15. Планирование регулярного сервисного обслуживания нефтяных скважин и газовых хранилищ
16. Визуальное контролирование и диагностика коррозии поверхности скважинных труб
17. Проведение работы по замене узлов и деталей на добычных установках
18. Применение тепловизионной диагностики для мониторинга технического состояния оборудования на скважинах
19. Организация сервисных работ по ремонту дренажных насосных установок на нефтяных месторождениях
20. Повышение эффективности эксплуатации нефтегазового оборудования путем совершенствования техники и технологии обслуживания.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ФОС представлен в приложении 1

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения.
Реферат.
Тестовые задания.

Вопросы к зачёту.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Заливин, Владимир Григорьевич, Вахромеев, Андрей Гелиевич | Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ: Учебное пособие | Вологда: Инфра-Инженерия, 2018 |
| Л1.2 | Бочарников, Владимир Федорович | Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования (Том 1): Учебно-методическая литература | Вологда: Инфра-Инженерия, 2015 |
| Л1.3 | Васильев, Г. Г., Гульков, А. Н., Земенков, Ю. Д. | Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: (справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов) : учебное пособие для вузов нефтегазового профиля : в 2 т. | М.: Инфра-Инженерия, 2008 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | ZNANIUM.COM |
| Э2 | Лань |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | OriginPro |
| 6.3.1.2 | SMath Studio |
| 6.3.1.3 | Microsoft Access 2007 |
| 6.3.1.4 | LibreOffice |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 103/2 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Монитор<br>Доска<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Камера<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1 | |

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

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

Процедура зачета.

«Зачтено» выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.

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

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать 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

_____

_____

# Обслуживание и ремонт технологического оборудования нефтегазовой отрасли

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Семеновых Марк Андреевич

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 116 | 116 | 116 | 116 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Овладение студентами необходимыми знаниями и практическими навыками в области организации технического обслуживания и ремонта оборудования; диагностики технического состояния машин и оборудования, технического прогнозирования; изучения масел и спецжидкостей, используемых при эксплуатации оборудования; изучения технологических процессов ремонта машин и оборудования |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Системы защиты от коррозии оборудования нефтегазового комплекса |
| 2.1.2 | Экологическая безопасность объектов нефтегазового комплекса |
| 2.1.3 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.1.4 | Сварочные работы при ремонте участков магистральных трубопроводов |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Преддипломная практика |
| 2.2.2 | Педагогическая практика |
| 2.2.3 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций |
| 2.2.5 | Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

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

**ПКС-2.1: Демонстрирует знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ**

**Знать:**

Знать, как демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ

**Уметь:**

Уметь демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ

**Владеть:**

Способен демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ

**ПКС-2.2: Соблюдает требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ**

**Знать:**

Знать, требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ

**Уметь:**

Уметь использовать нормативно-техническую документацию по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ

**Владеть:**

Способен использовать нормативно-техническую документацию по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ

**ПКС-2.3: Осуществляет контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ**

**Знать:**

Знать, как осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ

**Уметь:**

Уметь осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ

**Владеть:**

Способен осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ

| ПКС-2.4: Выбирает необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |
|---|
| **Знать:** |
| Знать необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |
| **Уметь:** |
| Уметь выбирать необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |
| **Владеть:** |
| Способен использовать методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| Знать, как демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Знать, требования нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Знать, как осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ | |
| Знать необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Уметь демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Уметь использовать нормативно-техническую документацию по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Уметь осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ | |
| Уметь выбирать необходимые методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Способен демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Способен использовать нормативно-техническую документацию по организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ | |
| Способен осуществлять контроль соблюдения периодичности технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, газонефтепроводов и газонефтехранилищ, полноты и качества выполняемых работ | |
| Способен использовать методы неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Экологическая безопасность объектов нефтегазового комплекса

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*к.б.н., доцент, Кузнецова Ю.Н.* _____

Рецензент(ы):
*д.т.н., пофессор, Хромова Е.М.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | формирование у обучающегося экологического мировоззрения и способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.01 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Химия нефти и газа |
| 2.1.2 | Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.3 | Методология научных исследований |
| 2.1.4 | Ознакомительная практика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.2.2 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.2.3 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования |
| 2.2.5 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-5.1: Демонстрирует знание нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды** |
| **Знать:** |
| нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды |
| **Уметь:** |
| применять экологические нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.) для оценки качества воздушной и водной среды |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.2: Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду |
|---|
| **Знать:** |
| технологические процессы, операции и оборудование, которые могут негативно воздействовать на окружающую среду |
| **Уметь:** |
| оценить необходимость и достаточность мероприятий по внедрению в технологический процесс новых малоотходных и безотходных технологий<br>проводить экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.3: Разрабатывает мероприятия по устранению, предотвращению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
|---|
| **Знать:** |
| виды, принципы, этапы проведения экологической экспертизы проектной документации |
| **Уметь:** |
| Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.4: Владеет навыками разработки и проведения экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий в области охраны окружающей среды |
|---|
| **Знать:** |
| процедуры экологического мониторинга<br>процедуры экологического менеджмента и аудита |
| **Уметь:** |
| обосновывать и рекомендовать к применению в организации природоохранной техники и технологий |
| **Владеть:** |

| |
|---|
| навыками экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | локальные нормативные документы по процедурам контроля соблюдения требований нормативных правовых актов |
| 3.1.2 | виды, принципы, этапы проведения экологической экспертизы проектной документации |
| 3.1.3 | методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности |
| 3.1.4 | процедуры экологического мониторинга |
| 3.1.5 | процедуры экологического менеджмента и аудита |
| 3.1.6 | технологические процессы, операции и оборудование, которые могут негативно воздействовать на окружающую среду |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | использовать методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности |
| 3.2.2 | обосновать применение административных, экономических, производственных, научных методов для снижения негативного воздействия на окружающую среду |
| 3.2.3 | оценить необходимость и достаточность мероприятий по внедрению в организации новых малоотходных и безотходных технологий |
| 3.2.4 | применять экологические нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.) для оценки качества воздушной и водной среды |
| 3.2.5 | Проводить расчеты для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с использованием методик обоснования эколого- |
| 3.2.6 | обосновывать и рекомендовать к применению в организации природоохранной техники и технологий |
| 3.2.7 | оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
| 3.2.8 | проводить экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | владеть основной терминологией и в области наилучших доступных технологий |
| 3.3.2 | навыками экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Раздел 1. Законодательные и нормативно-правовые документы в области охраны окружающей среды | | | | | | |
| 1.1 | 1.1.Законодательная и нормативная база РФ в области охраны окружающей среды. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.2 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 1.2 | 1.1.Законодательная и нормативная база РФ в области охраны окружающей среды. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 | Л1.2 Л1.8Л2.3 | 0 | |
| 1.3 | 1.1 П. Изучение законодательной и нормативной базы РФ в области охраны окружающей среды. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 | Л1.6Л2.3 | 0 | |
| 1.4 | 1.1 П. Изучение законодательной и нормативной базы РФ в области охраны окружающей среды. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 | Л1.6 | 0 | |
| 1.5 | 1.2. Экологическая экспертиза, сущность, содержание, цели. Экологическая паспортизация объектов. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.4Л2.3 | 0 | |
| 1.6 | 1.2. Экологическая экспертиза, сущность, содержание, цели. Экологическая паспортизация объектов. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.4Л2.3 | 0 | |
| 1.7 | 1.2 П. Изучение принципов и методики проведения экологической экспертизы. Изучение проектной документации /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.4 | Л1.4Л2.3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.8 | 1.2 П. Изучение принципов и методики проведения экологической экспертизы. Изучение проектной документации /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-5.1 ПКС-5.4 | Л1.4Л2.3 | 0 | |
| 1.9 | 1.3 П. Изучение структуры и содержания экологического паспорта природопользователя. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 | Л1.1 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 1.10 | 1.3 П. Изучение структуры и содержания экологического паспорта природопользователя. /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-5.1 | Л1.1 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 1.11 | 1.4 П. Изучение процедуры проведения инвентаризации источников воздействия /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 | Л1.3 Л1.6 Л1.11 | 0 | |
| 1.12 | 1.4 П. Изучение процедуры проведения инвентаризации источников воздействия /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 | Л1.1 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| | Раздел 2. Раздел 2. Экологические проблемы в нефтегазовом комплексе | | | | | | |
| 2.1 | 2.1. Экологическая характеристика нефтегазового комплекса /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.2 | 2.1. Экологическая характеристика нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.3 | 2.1 П. Загрязнители нефтегазового производства /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.4 | 2.1 П. Загрязнители нефтегазового производства /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.5 | 2.2 П. Структура природоохранных органов нефтегазовых предприятий /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.6 | 2.2 П. Структура природоохранных органов нефтегазовых предприятий /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.7 | 2.2. Обезвреживание и утилизация отходов нефтегазового комплекса /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.8 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.8 | 2.2. Обезвреживание и утилизация отходов нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.8 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.9 | 2.3 П. Изучение методов обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.8 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.10 | 2.3 П. Изучение методов обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.11 | 2.4 П. Изучение методов переработки нефтеотходов /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 2.12 | 2.4 П. Изучение методов переработки нефтеотходов /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| | Раздел 3. Раздел 3. Организация и управление охраной окружающей природной среды на объектах нефтегазового комплекса | | | | | | |
| 3.1 | 3.1. Цели, задачи, объекты, методы экологического аудита. Правовое регулирование экологического аудита. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 3.2 | 3.1. Цели, задачи, объекты, методы экологического аудита. Правовое регулирование экологического аудита. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.11Л2.3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.3 | 3.1 П. Изучение принципов и процедуры проведения экологического аудита /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 3.4 | 3.1 П. Изучение принципов и процедуры проведения экологического аудита /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.12 Л1.10Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 3.5 | 3.2 П. Программы экологического аудита для предприятий нефтегазового комплекса /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.12 Л1.10 | 0 | |
| 3.6 | 3.2 П. Программы экологического аудита для предприятий нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.12 Л1.10 | 0 | |
| 3.7 | 3.2. Организация, использование и применение данных, получаемых процессе экоаудита /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.10 | 0 | |
| 3.8 | 3.2. Организация, использование и применение данных, получаемых процессе экоаудита /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 | 0 | |
| 3.9 | 3.3 П. Критерии качества среды и нормативы воздействия /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 | Л1.4 | 0 | |
| 3.10 | 3.3 П. Критерии качества среды и нормативы воздействия /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 | Л1.4 | 0 | |
| 3.11 | 3.4 П. Общее содержание работ экологического аудита на объектах нефтегазового комплекса /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.12 Л1.10Л2.2 | 0 | |
| 3.12 | 3.4 П. Общее содержание работ экологического аудита на объектах нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.12 Л1.10Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 4. Раздел 4. Мониторинг природной среды на объектах нефтегазового комплекса | | | | | | |
| 4.1 | 4.1 Мониторинг за состоянием воздушной среды на объектах нефтегазового комплекса.<br><br>Система наблюдения за нефтяным загрязнением /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.3 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 4.2 | 4.1. Мониторинг за состоянием воздушной среды на объектах нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.5 Л1.13 Л1.7 Л1.9 Л1.11Л2.2 | 0 | |
| 4.3 | 4.1 П Мероприятия по охране недр и окружающей среды в процессе разработки нефтяного месторождения /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.8Л2.2Л3.1 | 0 | |
| 4.4 | 4.1 П Мероприятия по охране недр и окружающей среды в процессе разработки нефтяного месторождения /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.8 Л1.11Л2.2Л3.1 | 0 | |
| 4.5 | 4.2 П. Проектирование экологических баз данных. Автоматический контроль загрязнения атмосферного воздуха /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 4.6 | 4.2 П Проектирование экологических баз данных. Автоматический контроль загрязнения атмосферного воздуха /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.11Л2.3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.7 | 4.2 Мониторинг поверхностных водных объектов и почвенного покрова на территориях нефтегазового комплекса /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.4 Л1.11 | 0 | |
| 4.8 | 4.2 4.2 Мониторинг поверхностных водных объектов и почвенного покрова на территориях нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.4 Л1.11Л2.1 | 0 | |
| 4.9 | 4.3 П Изучение унифицированных программ расчета загрязнений. Назначение программы, основные функциональные возможности. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.5 Л1.9Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 4.10 | 4.3 П. Изучение унифицированных программ расчета загрязнений. Назначение программы, основные функциональные возможности. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.5 Л1.9Л2.3 | 0 | |
| 4.11 | 4.4 П Биологический мониторинг /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.13Л2.2 | 0 | |
| 4.12 | 4.4 П Биологический мониторинг /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.13Л2.2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенции по дисциплине «Экологическая безопасность объектов нефтегазового комплекса»

ПКС-5: Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

ВАРИАНТ 1
1. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Основным федеральным законом, регулирующим отношения в области охраны окружающей среды в Российской Федерации, является:»
A) Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
B) Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
C) Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
D) Федеральный закон № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
Правильный ответ: C

2. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«С 1 сентября 2024 г. вступают в силу обновленные правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, утверждённые:»
A) Федеральным законом № 7-ФЗ
B) Постановлением Правительства РФ от 11.12.2023 № 2122
C) Приказом Минприроды России
D) Постановлением Ростехнадзора
Правильный ответ: B

3. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных объектов относятся к источникам загрязнения окружающей среды в нефтегазовом комплексе? (Выберите все верные)
A) Факельные установки для сжигания попутного нефтяного газа
B) Нефтесборные трубопроводы
C) Буровые установки и платформы
D) Резервуарные парки для хранения нефти и нефтепродуктов
E) Системы вентиляции административных зданий

Правильные ответы: A, B, C, D

4. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Попутный нефтяной газ (ПНГ) при сжигании на факельных установках является источником выбросов в атмосферу. Какой документ устанавливает правила исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при сжигании ПНГ на факельных установках?»
A) Федеральный закон № 7-ФЗ
B) Постановление Правительства РФ от 22.05.2025 № 710
C) ГОСТ Р ИСО 14001-2016
D) СанПиН 2.1.6.1338-03
Правильный ответ: B

5. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Верно ли, что все организации, эксплуатирующие объекты нефтегазового комплекса, обязаны разрабатывать и утверждать планы мероприятий по охране окружающей среды?
A) Да, это установлено Федеральным законом № 7-ФЗ
B) Нет, только для объектов I категории негативного воздействия
C) Нет, только при наличии разрешения на выбросы
D) Да, но только для вновь вводимых объектов
Правильный ответ: A

6. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между видом экологического норматива и его характеристикой применительно к нефтегазовому производству:
ВИД НОРМАТИВА ХАРАКТЕРИСТИКА
1. ПДВ A. Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в почве на территории нефтепромысла
2. ПДС B. Максимальное количество загрязняющего вещества, разрешённое к выбросу в атмосферу при сжигании ПНГ
3. ПДК C. Максимальное количество загрязняющего вещества, разрешённое к сбросу в водный объект с очистными сооружениями
Правильные ответы: 1 — B, 2 — C, 3 — A

7. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что при разработке мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности на объектах нефтегазового комплекса необходимо учитывать требования стандарта ISO 14001:2015?
A) Да, внедрение системы экологического менеджмента по ISO 14001 является эффективным инструментом управления экологическими аспектами
B) Нет, данный стандарт не применяется в нефтегазовой отрасли
C) Да, но только для предприятий, осуществляющих международную деятельность
D) Нет, требования ISO 14001 не имеют юридической силы в РФ
Правильный ответ: A

8. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных мероприятий относятся к природоохранным в нефтегазовой отрасли? (Выберите все верные)
A) Рекультивация земель, нарушенных при строительстве нефтепроводов
B) Утилизация попутного нефтяного газа вместо сжигания на факелах
C) Очистка сточных вод перед сбросом в водные объекты
D) Установка систем автоматического контроля выбросов
E) Увеличение объёмов добычи нефти без дополнительных мер
Правильные ответы: A, B, C, D

9. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Основной парниковый газ, образующийся при добыче, транспортировке и переработке углеводородов, утечки которого являются серьёзной экологической проблемой нефтегазового комплекса, — это:»
A) Углекислый газ ($CO_2$)
B) Метан ($CH_4$)
C) Оксид азота (NO)
D) Сероводород ($H_2S$)
Правильный ответ: B

10. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«При проведении экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса в зоне многолетнемерзлых грунтов дополнительно контролируются:»
A) Только атмосферный воздух
B) Состояние многолетнемерзлых грунтов и термокарстовые процессы
C) Только поверхностные воды

D) Исключительно растительный покров
Правильный ответ: B

11. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что плата за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках попутного нефтяного газа, исчисляется по специальным правилам, утверждённым Правительством РФ?
A) Да, такие правила утверждены Постановлением Правительства РФ от 22.05.2025 № 710
B) Нет, плата исчисляется по общим правилам для всех выбросов
C) Да, но только для предприятий с объёмом добычи более 1 млн тонн в год
D) Нет, плата не взимается при сжигании ПНГ на факелах
Правильный ответ: A

12. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных экологических проблем наиболее характерны для нефтегазового комплекса? (Выберите все верные)
A) Загрязнение почв и водных объектов нефтью и нефтепродуктами при разливах
B) Выбросы парниковых газов (метан, диоксид углерода)
C) Нарушение естественного ландшафта и деградация экосистем
D) Загрязнение атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа
E) Увеличение биоразнообразия в районах добычи
Правильные ответы: A, B, C, D

13. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между стадией жизненного цикла объекта нефтегазового комплекса и основным направлением природоохранных мероприятий:
СТАДИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРИРОДООХРАННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ
1. Поиск и разведка A. Очистка сточных вод и утилизация отходов бурения
2. Добыча и эксплуатация B. Рекультивация земель и ликвидация последствий загрязнения
3. Ликвидация объекта C. Минимизация площади нарушенных земель при проведении изысканий
Правильные ответы: 1 — C, 2 — A, 3 — B

14. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Экологический мониторинг на объектах нефтегазового комплекса проводится на всех этапах проекта — от поиска месторождений до транспортировки сырья. Какой метод мониторинга позволяет оперативно отслеживать изменения состояния природной среды на больших территориях?»
A) Только наземные наблюдения на стационарных постах
B) Дистанционные методы (космическая съёмка, данные спутников)
C) Только лабораторный анализ проб воды
D) Исключительно визуальное обследование территории
Правильный ответ: B

15. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Верно ли, что организации нефтегазового комплекса обязаны проводить производственный экологический контроль и представлять отчётность в уполномоченные органы?
A) Да, это обязательное требование Федерального закона № 7-ФЗ
B) Нет, экологический контроль проводится только по требованию надзорных органов
C) Да, но только для объектов I категории
D) Нет, достаточно ежегодной декларации о воздействии на окружающую среду
Правильный ответ: A

16. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Какие из перечисленных показателей должны контролироваться при экологическом мониторинге атмосферного воздуха на объектах нефтегазового комплекса? (Выберите все верные)
A) Диоксид азота ($NO_2$)
B) Сероводород ($H_2S$)
C) Углеводороды (в том числе метан)
D) Сажа (углерод)
E) Температура воздуха (не является загрязнителем)
Правильные ответы: A, B, C, D

17. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Для снижения негативного воздействия на окружающую среду при добыче нефти наиболее эффективным направлением природоохранной деятельности является:»
A) Увеличение высоты факельных труб для рассеивания выбросов
B) Внедрение наилучших доступных технологий (НДТ), включая утилизацию попутного нефтяного газа и очистку сточных

вод
C) Сокращение объёмов добычи
D) Периодическая замена оборудования без изменения технологии
Правильный ответ: B

18. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между компонентом природной среды и основным видом негативного воздействия со стороны объектов нефтегазового комплекса:
КОМПОНЕНТ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ВИД НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
1. Атмосферный воздух A. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами при разливах
2. Почвы и земельные ресурсы B. Выбросы оксидов азота, серы, углеводородов, сажи
3. Водные объекты C. Нарушение почвенного покрова, эрозия, загрязнение
Правильные ответы: 1 — B, 2 — C, 3 — A

19. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что система экологического менеджмента на предприятиях нефтегазового комплекса должна включать идентификацию экологических аспектов, оценку значимости воздействий и разработку программ управления ими?
A) Да, это соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 14001-2016
B) Нет, достаточно ведения экологической отчётности
C) Да, но только для предприятий с годовым оборотом более 1 млрд рублей
D) Нет, экологические аспекты определяются только надзорными органами
Правильный ответ: A

20. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных мероприятий относятся к первоочередным при ликвидации аварийных разливов нефти на водных объектах? (Выберите все верные)
A) Локализация разлива с использованием боновых заграждений
B) Сбор нефти с поверхности воды нефтесборщиками
C) Информирование контролирующих органов о факте разлива
D) Применение сорбентов для очистки акватории
E) Ожидание естественного разложения нефти
Правильные ответы: A, B, C, D

ВАРИАНТ 2

1. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Основным документом, регламентирующим требования к организации и проведению производственного экологического контроля на объектах нефтегазового комплекса, является:»
A) ГОСТ Р ИСО 14001-2016
B) Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
C) Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
D) Постановление Правительства РФ № 710
Правильный ответ: B

2. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Метан, выбрасываемый в атмосферу при добыче и транспортировке углеводородов, является парниковым газом. Каков его потенциал глобального потепления (GWP) за 20-летний период по сравнению с углекислым газом?»
A) Примерно в 10 раз выше
B) Примерно в 80 раз выше
C) Примерно в 200 раз выше
D) Примерно в 500 раз выше
Правильный ответ: B

3. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Верно ли, что при проектировании новых объектов нефтегазового комплекса в обязательном порядке проводится оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)?
A) Да, это установлено законодательством РФ
B) Нет, ОВОС проводится только для объектов I категории
C) Да, но только для объектов, расположенных на особо охраняемых природных территориях
D) Нет, достаточно экологической экспертизы проектной документации
Правильный ответ: A

4. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных загрязняющих веществ образуются при сжигании попутного нефтяного газа на факельных установках? (Выберите все верные)
A) Диоксид углерода ($CO_2$)

B) Оксиды азота ($NO_x$)
C) Сажа (углерод)
D) Сероводород ($H_2S$) при неполном сгорании
E) Озон ($O_3$)
Правильные ответы: A, B, C, D

5. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«С 1 сентября 2024 года вступили в силу обновленные правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Кто утверждает планы ликвидации разливов нефти для объектов нефтегазового комплекса?»
A) Руководитель организации самостоятельно
B) Уполномоченные органы исполнительной власти в установленном порядке
C) Росприроднадзор по согласованию с МЧС
D) Местные органы самоуправления
Правильный ответ: B

6. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Для повышения эффективности природоохранной деятельности на объектах нефтегазового комплекса наиболее целесообразным является:»
A) Увеличение числа проверок со стороны надзорных органов
B) Внедрение интегрированных систем управления (экология, качество, энергоэффективность, безопасность)
C) Исключительно административные меры воздействия на персонал
D) Периодическая замена оборудования по истечении нормативного срока
Правильный ответ: B

7. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что для объектов нефтегазового комплекса, расположенных в Арктической зоне, установлены особые требования к экологическому мониторингу и природоохранным мероприятиям в связи с высокой уязвимостью экосистем?
A) Да, арктические экосистемы характеризуются низкой способностью к самовосстановлению, что требует усиленного контроля
B) Нет, требования едины для всех регионов РФ
C) Да, но только для объектов, расположенных на шельфе
D) Нет, в Арктике действуют менее строгие требования
Правильный ответ: A

8. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных методов относятся к дистанционным методам экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса? (Выберите все верные)
A) Спутниковая съёмка для выявления разливов нефти
B) Аэрофотосъёмка для оценки состояния растительного покрова
C) Радиолокационное зондирование для контроля деформаций земной поверхности
D) Отбор проб воздуха на стационарных постах
E) Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)
Правильные ответы: A, B, C, E

9. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между видом природоохранного мероприятия и его целью применительно к объектам нефтегазового комплекса:
ПРИРОДООХРАННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ЦЕЛЬ
1. Утилизация попутного нефтяного газа A. Снижение выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу
2. Рекультивация земель B. Восстановление нарушенных земель до состояния, пригодного для использования
3. Очистка сточных вод C. Предотвращение загрязнения водных объектов нефтепродуктами и химическими реагентами
Правильные ответы: 1 — A, 2 — B, 3 — C

10. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«При проведении экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса пробы воды, почвы и воздуха отбираются:»
A) Только в момент ввода объекта в эксплуатацию
B) На всех этапах жизненного цикла объекта — от поиска до ликвидации
C) Только при возникновении аварийной ситуации
D) Исключительно по требованию надзорных органов
Правильный ответ: B

11. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что плата за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках попутного нефтяного газа, исчисляется с учётом фактически понесённых затрат на реализацию проектов по полезному использованию ПНГ?
A) Да, это предусмотрено Постановлением Правительства РФ от 22.05.2025 № 710
B) Нет, плата исчисляется по фиксированным ставкам без учёта затрат
C) Да, но только для проектов, реализуемых в рамках государственно-частного партнёрства
D) Нет, плата за выбросы от факельных установок не взимается
Правильный ответ: A

12. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных экологических последствий наиболее характерны для аварийных разливов нефти на водных объектах? (Выберите все верные)
A) Гибель водных организмов и птиц
B) Загрязнение береговой линии
C) Нарушение кислородного режима водных объектов
D) Снижение биоразнообразия
E) Увеличение численности гидробионтов
Правильные ответы: A, B, C, D

13. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между уровнем управления экологической безопасностью в нефтегазовом комплексе и его характеристикой:
УРОВЕНЬ УПРАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
1. Федеральный A. Разработка локальных экологических программ и мониторинг на уровне месторождения
2. Региональный B. Установление общефедеральных нормативов и стандартов, государственный надзор
3. Локальный (предприятие) C. Координация природоохранной деятельности в пределах субъекта РФ
Правильные ответы: 1 — B, 2 — C, 3 — A

14. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Для снижения объёмов сжигания попутного нефтяного газа (ПНГ) на факельных установках применяются:»
A) Увеличение количества факельных установок
B) Технологии сбора, подготовки и транспортировки ПНГ для полезного использования
C) Сокращение объёмов добычи нефти
D) Периодическое отключение факельных установок
Правильный ответ: B

15. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что предприятия нефтегазового комплекса обязаны осуществлять мониторинг состояния многолетнемерзлых грунтов при ведении деятельности в районах распространения вечной мерзлоты?
A) Да, это связано с риском деградации мерзлоты при техногенном воздействии и необходимостью сохранения устойчивости сооружений
B) Нет, мониторинг мерзлоты не входит в обязательные требования
C) Да, но только для объектов, расположенных в Арктической зоне
D) Нет, достаточно общего экологического мониторинга
Правильный ответ: A

16. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных мероприятий относятся к организационным методам управления природоохранной деятельностью на предприятии нефтегазового комплекса? (Выберите все верные)
A) Разработка экологической политики организации
B) Назначение лиц, ответственных за охрану окружающей среды
C) Проведение экологического аудита и внутренних проверок
D) Обучение персонала в области экологической безопасности
E) Замена оборудования на более производительное
Правильные ответы: A, B, C, D

17. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«При разработке программы производственного экологического мониторинга для нефтегазового месторождения необходимо учитывать:»
A) Только требования надзорных органов
B) Особенности эмиссии и депонирования загрязняющих веществ в природных средах, а также климатические и ландшафтные условия
C) Только экономическую эффективность мероприятий
D) Исключительно мнение общественности
Правильный ответ: B

18. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Верно ли, что результаты экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса используются для корректировки природоохранных мероприятий и оценки их эффективности?
A) Да, мониторинг является основой для управления экологическими рисками и совершенствования природоохранной деятельности
B) Нет, мониторинг проводится только для отчётности
C) Да, но только для объектов I категории
D) Нет, данные мониторинга не влияют на принятие управленческих решений
Правильный ответ: A

19. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между видом негативного воздействия на окружающую среду и источником в нефтегазовом комплексе:
ВИД НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИК
1. Выбросы парниковых газов A. Буровые растворы, сточные воды, пластовые воды
2. Загрязнение водных объектов B. Факельные установки, компрессорные станции, ДВС
3. Нарушение земель и ландшафтов C. Строительство скважин, нефтепроводов, дорог
Правильные ответы: 1 — B, 2 — A, 3 — C

20. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Для обеспечения экологической безопасности объектов нефтегазового комплекса и повышения эффективности природоохранной деятельности необходимо:»
A) Только соблюдение установленных нормативов выбросов и сбросов
B) Комплексный подход, включающий технические, организационные и управленческие меры, а также постоянный мониторинг и совершенствование системы управления
C) Исключительно увеличение финансирования природоохранных мероприятий
D) Только проведение экологической экспертизы проектов
Правильный ответ: B

ВОПРОСЫ и ЗАДАНИЯ К ОПРОСАМ ПО РАЗДЕЛАМ КУРСА
Раздел 1. Законодательные и нормативно-правовые документы в области охраны окружающей среды
1.1 Сущность правового способа охраны окружающей среды
1.2 В чем заключается экономический вред окружающей среде?
1.3 В чем заключается экологический вред окружающей среде?
1.4 Признаки правомерного экологического вреда
1.5 Что является экологическим правонарушением?
1.6 Основные документы, регламентирующие охрану окружающей среды в нефтедобыче
1.7. Объекты и субъекты охраны окружающей среды в нефтедобыче
1.8 Задание. Меры административного воздействия на экологические правонарушения. Приведите примеры
1.9 Что входит в нормативно-техническую документацию?
1.10 Задание. Проведите сравнение процедур экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду? Ответ представьте в виде таблицы
1.11 Какие существуют виды экологической экспертизы?
1.12 Задание. Проанализируйте чем определяются затраты на проведение экологической экспертизы? Приведите примеры
1.13 Что такое «презумпция потенциальной экологической опасности»?
1.14 Что представляет собой экологический паспорт?

Раздел 2. Экологические проблемы в нефтегазовом комплексе
2.1 Основные загрязнители окружающей среды при добычи нефти
2.2 Загрязнение почвенного покрова предприятиями НГК
2.3 Загрязнение водного бассейна нефтью и нефтепродуктами
2.4 Последствия образования нефтяных пленок
2.5 Перечислить основные направления охраны окружающей среды
2.6 Перечислите отходы нефтегазового комплекса, пути образования и классификация нефтесодержащих отходов
2.7 Источники нефтешламов
2.8 Характеристика физических, химических, физико-химических процессов переработки нефтеотходов
2.9 Биохимические методы утилизации нефтеотходов
2.10 Способы обеззараживания нефтеотходов.
2.11. Задание. Проанализируйте преимущества и недостатки существующих способов обеззараживания нефтеотходов,
2.11 Сжигание нефтеотходов. Основные принципы турбобарботажнго способа сжигания отхдов
2.12 Сжигание твердых нефтешламов
2.13 Процесс пиролиза нефтшламов. Виды, назначение, продукты пиролиза
2.14 Газификация нефтешламов. Сущность и назначение процесса. Продукты
2.15 Задание. Перечислите основные направления использования нефтешламов в качестве вторичного сырья. Ответ представьте в виде таблицы
2.16 Способы химического обезвреживания нефтеотходов.

2.17 Биохимическое обезвреживание. Аэробные и анаэробные способы
2.18 Задание. Сравните принципы работы аэротенки-смесителя и аэротенки-вытеснителя. Выделите достоинства и недостатки.
Раздел 3. Организация и управление охраной окружающей природной среды на объектах нефтегазового комплекса
3.1 Дать определение экологического аудита
3.2 На каких принципах базируется и какие основные задачи решает экологический аудит?
3.3 Основы законодательной базы экоаудита
3.4 Какие существуют виды экологического аудита?
3.5 Чем отличается внутренний экоаудит от внешнего?
3.6 Основные этапы процедуры экологического аудита
3.7 Задание. В чем основное отличие экоаудита от процедуры оценки воздействия на окружающую среду.
3.8. Задание. Проанализируйте, чем отличается аудит от ведомственной и государственной ревизии? Ответ представьте в виде таблицы
3.9 Задание. Перечислите основные области применения экологического аудита. Ответ представить в виде блок-схемы
3.10 Задание. Поясните, почему экологический аудит является эколого-экономическим инструментом стимулирования природоохранной деятельности предприятия? Ответ подкрепите примерами
3.11 Задание. Проанализируйте, в каких случаях проводится добровольное, а в каких обязательное экологическое аудирование? Ответ представьте в табличном виде.
3.12 Задание. В каких российских стандартах нашли отражение принципы проведения экологического аудита, регламентированные международными нормативными документами ИСО 14010-96, ИСО 14011-96, ИСО 14012-96?
Раздел 4. Мониторинг природной среды на объектах нефтегазового комплекса
4.1 1.Мониторинг окружающей среды при разработке месторождений нефти и газа
4.2 Система мониторинга
4.3 Контроль за загрязнением окружающей среды в зоне нефтепользования
4.4 Мониторинг за состоянием воздушной среды на объектах нефтегазового комплекса
4.5 Мероприятия по охране недр и окружающей среды в процессе разработки нефтяного месторождения
4.6 Мониторинг поверхностных водных объектов и почвенного покрова на территориях нефтегазового комплекса
4.7 Автоматический контроль загрязнения атмосферного воздуха на территориях НГК

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Нормативно-правовая база охраны окружающей среды
2. Законодательство в области охраны окружающей среды
3. Правовые аспекты охраны окружающей природной среды
4. Эколого-правовая ответственность. Возмещение вреда природной среде
5. Экологическая экспертиза, сущность, содержание, цели деятельности
6. Принципы и методика проведения экологической экспертизы
7. Оценка воздействия на окружающую среду
8. Проектная и технологическая документация на производственный объект
9. Экологическая паспортизация объектов и технологий
10. Источники и причины загрязнения окружающей среды при строительстве, переработке и хранений нефти
11. Отходы нефтегазового комплекса
12. Методы утилизации нефтеотходов
13. Обезвоживание нефтешламов
14. Сжигание как метод обезвреживания нефтешламов
15. Химическое и биохимическое обезвреживание нефтесодержащих отходов
16. Цели, задачи, объекты, функции, методы экологического аудита
17. Правовое регулирование экологического аудита
18. Основные области применения экологического аудита
19. Программы экологического аудирования для предприятий ТЭК
20. Принцип рационального использования природных ресурсов
21. Кадастры в сфере природопользования
22. Мониторинг окружающей природной среды
23. Сертификация в сфере охраны окружающей природной среды.
24. Мониторинг за состоянием воздушной среды на объектах нефтегазового комплекса.
25. Система наблюдения за нефтяным загрязнением
26. Принципы управления охраной природы в нефтяной и газовой промышленности
27. Информационное обеспечение управления охраной природы в нефтяной и газовой промышленности
28. Критерии качества среды и нормативы воздействия .
29. Унифицированные программы для расчета загрязнений. Назначение, основные функциональные возможности
30. Проектирование экологических баз данных

**5.2. Темы письменных работ**

Примерная тематика рефератов
1. Экологические проблемы добычи и транспортировки нефти
2. Разливы нефти и нефтепродуктов
3. Проблема утилизации попутных газов
4. Аварии на предприятиях нефтехимии: причины и последствия
5. Методы утилизации производственных отходов на нефтехимических производствах

| |
|---|
| 6. Токсичность основных компонентов нефти<br>7. Методы количественного определения нефтяных загрязнений в объектах окружающей среды<br>8. Методы экологического мониторинга на предприятиях нефтедобычи и нефтепереработки<br>9. Безотходные технологии в нефтехимии |
| **5.3. Фонд оценочных средств** |
| Приложение 1 |
| **5.4. Перечень видов оценочных средств** |
| Вопросы для опроса<br>Вопросы к экзамену |

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Иванов, Н. И., Фадин, И. М., Буторина, М.В. | Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник | М.: Логос, 2003 |
| Л1.2 | Литвинов, В. И. | Инженерная экология: учебное пособие для студентов по направлению подготовки 35.03.06 - агроинженерия | Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2018 |
| Л1.3 | Быков, Анатолий Павлович | Инженерная экология. Охрана атмосферного воздуха: Учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2018 |
| Л1.4 | Ясовеев, Марат Гумерович, Стреха, Николай Леонидович, Какарека, Элеонора Викторовна, Шевцова, Наталья Сергеевна | Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учебное пособие для студентов вузов по направлениям 05.03.06 "Экология и природопользование" и 20.03.02 "Природообустройство и водопользование " (квалификация (степень) "бакалавр") | Минск [и др.]: Новое знание [и др.], 2016 |
| Л1.5 | Тихонова, Ирина Олеговна, Тарасов, Валерий Васильевич, Кручинина, Наталия Евгеньевна | Экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие для вузов по направлению "Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" | М.: ФОРУМ, 2016 |
| Л1.6 | Иванов, Николай Игоревич, Фадин, И. М., Буторина, Марина Вадимовна, Пименов, Александр Николаевич | Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник | М.: Логос, 2006 |
| Л1.7 | Кожухарь, Татьяна Анатольевна | Геоэкологический мониторинг урбанизированных территорий: методические указания по дисциплине "Геоэкологический мониторинг урбанизированных территорий" | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015 |
| Л1.8 | Хрусталёв, Борис Михайлович, Теличенко, Валерий Иванович, Сизов, Валерий Дмитриевич, Бракович, Игорь Сергеевич | Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий: учебное пособие для студентов и магистров вузов по направлению - "Стр-во" | М.: Изд-во АСВ, 2016 |
| Л1.9 | Тихонова, Ирина Олеговна, Тарасов, Валерий Васильевич, Кручинина, Наталия Евгеньевна | Экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие для вузов по направлению "Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" | М.: ФОРУМ, 2014 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.10 | Масленникова, Ирина Сергеевна, Кузнецов, Леонид Михайлович | Экологический аудит: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.11 | Ягафарова, Г. Г., Насырова, Л. А., Шахова, Ф. А., Балакирева, С. В., Барахнина, В. Б., Сафаров, А. Х. | Инженерная экология в нефтегазовом комплексе | Уфа: УГНТУ, 2007 |
| Л1.12 | Колесников, Евгений Юрьевич, Колесникова, Татьяна Мейлеховна | Экологическая экспертиза и экологический аудит: учебник и практикум для спо | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.13 | Дмитренко, Владимир Петрович, Сотникова, Елена Васильевна, Черняев, Александр Владимирович | Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр) | СПб. [и др.]: Лань, 2014 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Поломошнова, Наталья Юрьевна | Экологическая экспертиза и экологический аудит: учебное пособие | Улан-Удэ: Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2012 |
| Л2.2 | Булгакова, Л. М., Енютина, М. В., Костылева, Л. Н., Кудрина, Г. В. | Экологический менеджмент и экологический аудит: теория и практика | Воронеж: ВГУИТ, 2013 |
| Л2.3 | Финоченко, В. А., Соколова, Г. Н., Финоченко, Т. А. | Инженерная экология: учебное пособие | Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Кожухарь, Татьяна Анатольевна | Геоэкологический мониторинг: методические указания для выполнения курсовой работы (издание переработанное и дополненное) | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019 |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security |
| 6.3.1.2 | Google Chrome |
| 6.3.1.3 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office стандартный 2013 |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 406/7 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска | | г. Томск, пл. Соляная | |
| 503/7 | Учебная аудитоиия | Столы<br>Стулья<br>Доска | Kaspersky Internet Security<br>GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox | г. Томск, пл. Соляная | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 211/1 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Камера<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |

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

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

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

Методические рекомендации к практическим занятиям.

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

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

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

Подготовка к контрольным мероприятиям.

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

Самостоятельная работа.

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

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

# Экологическая безопасность объектов нефтегазового комплекса

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.б.н., доцент, Кузнецова Ю.Н.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | формирование у обучающегося экологического мировоззрения и способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДВ.01 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Химия нефти и газа |
| 2.1.2 | Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.3 | Методология научных исследований |
| 2.1.4 | Ознакомительная практика |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.2.2 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.2.3 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования |
| 2.2.5 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-5.1: Демонстрирует знание нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды** |
| **Знать:** |
| нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды |
| **Уметь:** |
| применять экологические нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.) для оценки качества воздушной и водной среды |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.2: Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду |
|---|
| **Знать:** |
| технологические процессы, операции и оборудование, которые могут негативно воздействовать на окружающую среду |
| **Уметь:** |
| оценить необходимость и достаточность мероприятий по внедрению в технологический процесс новых малоотходных и безотходных технологий<br>проводить экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.3: Разрабатывает мероприятия по устранению, предотвращению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
|---|
| **Знать:** |
| виды, принципы, этапы проведения экологической экспертизы проектной документации |
| **Уметь:** |
| Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.4: Владеет навыками разработки и проведения экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий в области охраны окружающей среды |
|---|
| **Знать:** |
| процедуры экологического мониторинга<br>процедуры экологического менеджмента и аудита |
| **Уметь:** |
| обосновывать и рекомендовать к применению в организации природоохранной техники и технологий |
| **Владеть:** |

| |
|---|
| навыками экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды | |
| технологические процессы, операции и оборудование, которые могут негативно воздействовать на окружающую среду | |
| виды, принципы, этапы проведения экологической экспертизы проектной документации | |
| процедуры экологического мониторинга<br>процедуры экологического менеджмента и аудита | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| применять экологические нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.) для оценки качества воздушной и водной среды | |
| оценить необходимость и достаточность мероприятий по внедрению в технологический процесс новых малоотходных и безотходных технологий<br>проводить экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды | |
| Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду | |
| обосновывать и рекомендовать к применению в организации природоохранной техники и технологий | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| - | |
| - | |
| - | |
| навыками экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Экологическая безопасность технологических процессов в нефтегазовом комплексе

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Охрана труда и окружающей среды** |
| Учебный план | 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx<br>21.04.01 Нефтегазовое дело |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **4 ЗЕТ** |

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*к.б.н., доцент, КузнецоваЮ.Н.* _____

Рецензент(ы):
*д.т.н., профессор, ХромоваЕ.М.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | формирование у обучающегося экологического мировоззрения и способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.01 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Химия нефти и газа |
| 2.1.2 | Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.3 | Методология научных исследований |
| 2.1.4 | Ознакомительная практика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.2.2 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.2.3 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования |
| 2.2.5 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-5.1: Демонстрирует знание нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды** |
| **Знать:** |
| нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды |
| **Уметь:** |
| применять экологические нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.) для оценки качества воздушной и водной среды |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.2: Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду |
|---|
| **Знать:** |
| технологические процессы, операции и оборудование, которые могут негативно воздействовать на окружающую среду |
| **Уметь:** |
| оценить необходимость и достаточность мероприятий по внедрению в технологический процесс новых малоотходных и безотходных технологий<br>проводить экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.3: Разрабатывает мероприятия по устранению, предотвращению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
|---|
| **Знать:** |
| виды, принципы, этапы проведения экологической экспертизы проектной документации |
| **Уметь:** |
| Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.4: Владеет навыками разработки и проведения экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий в области охраны окружающей среды |
|---|
| **Знать:** |
| процедуры экологического мониторинга<br>процедуры экологического менеджмента и аудита |
| **Уметь:** |
| обосновывать и рекомендовать к применению в организации природоохранной техники и технологий |
| **Владеть:** |

| |
|---|
| навыками экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | локальные нормативные документы по процедурам контроля соблюдения требований нормативных правовых актов |
| 3.1.2 | виды, принципы, этапы проведения экологической экспертизы проектной документации |
| 3.1.3 | методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности |
| 3.1.4 | процедуры экологического мониторинга |
| 3.1.5 | процедуры экологического менеджмента и аудита |
| 3.1.6 | технологические процессы, операции и оборудование, которые могут негативно воздействовать на окружающую среду |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | использовать методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности |
| 3.2.2 | обосновать применение административных, экономических, производственных, научных методов для снижения негативного воздействия на окружающую среду |
| 3.2.3 | оценить необходимость и достаточность мероприятий по внедрению в организации новых малоотходных и безотходных технологий |
| 3.2.4 | применять экологические нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.) для оценки качества воздушной и водной среды |
| 3.2.5 | Проводить расчеты для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с использованием методик обоснования эколого- |
| 3.2.6 | обосновывать и рекомендовать к применению в организации природоохранной техники и технологий |
| 3.2.7 | оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
| 3.2.8 | проводить экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | владеть основной терминологией и в области наилучших доступных технологий |
| 3.3.2 | навыками экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Раздел 1. Экологическая безопасность в промышленных отраслях. Основные законодательные акты и нормативно-правовые документы. | | | | | | |
| 1.1 | 1.1.Законодательная и нормативная база РФ в области охраны окружающей среды. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.10 Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.2 | 1.1.Законодательная и нормативная база РФ в области охраны окружающей среды. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 | Л1.6 Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.3 | 1.1 П. Изучение законодательной и нормативной базы РФ в области охраны окружающей среды. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 | Л1.8Л2.1 | 0 | |
| 1.4 | 1.1 П. Изучение законодательной и нормативной базы РФ в области охраны окружающей среды. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 | Л1.8 | 0 | |
| 1.5 | 1.2. Экологическая экспертиза, сущность, содержание, цели. Экологическая паспортизация объектов. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.4Л2.1 | 0 | |
| 1.6 | 1.2. Экологическая экспертиза, сущность, содержание, цели. Экологическая паспортизация объектов. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.4Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.7 | 1.2 П. Изучение принципов и методики проведения экологической экспертизы. Изучение проектной документации /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.4 | Л1.4Л2.1 | 0 | |
| 1.8 | 1.2 П. Изучение принципов и методики проведения экологической экспертизы. Изучение проектной документации /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-5.1 ПКС-5.4 | Л1.4Л2.1 | 0 | |
| 1.9 | 1.3 П. Изучение структуры и содержания экологического паспорта природопользователя. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 | Л1.10 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 1.10 | 1.3 П. Изучение структуры и содержания экологического паспорта природопользователя. /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-5.1 | Л1.10 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 1.11 | 1.4 П. Изучение процедуры проведения инвентаризации источников воздействия /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.8 Л1.12 | 0 | |
| 1.12 | 1.4 П. Изучение процедуры проведения инвентаризации источников воздействия /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 2. Раздел 2. Экологические проблемы в нефтегазовом комплексе | | | | | | |
| 2.1 | 2.1. Экологическая характеристика нефтегазового комплекса /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 2.2 | 2.1. Экологическая характеристика нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 2.3 | 2.1 П. Загрязнители нефтегазового производства /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 2.4 | 2.1 П. Загрязнители нефтегазового производства /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 2.5 | 2.2 П. Структура природоохранных органов нефтегазовых предприятий /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 2.6 | 2.2 П. Структура природоохранных органов нефтегазовых предприятий /Ср/ | 2 | 3 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 2.7 | 2.2. Экологические риски и безопасность при функционировании объектов нефтегазового комплекса /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л2.1 Л2.2Л3.2 | 0 | |
| 2.8 | 2.2. Обезвреживание и утилизация отходов нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 2.9 | 2.3 П. Изучение методов обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 2.10 | 2.3 П. Изучение методов обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 2.11 | 2.4 П. Изучение методов переработки нефтеотходов /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 2.12 | 2.4 П. Изучение методов переработки нефтеотходов /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 3. Раздел 3. Организация и управление охраной окружающей природной среды на объектах нефтегазового комплекса | | | | | | |
| 3.1 | 3.1. Цели, задачи, объекты, методы экологического аудита. Правовое регулирование экологического аудита. /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.8 Л1.12 Л1.2Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | 3.1. Цели, задачи, объекты, методы экологического аудита. Правовое регулирование экологического аудита. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.8 Л1.12 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 3.3 | 3.1 П. Изучение принципов и процедуры проведения экологического аудита /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.10 Л1.8 Л1.12 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 3.4 | 3.1 П. Изучение принципов и процедуры проведения экологического аудита /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.5 Л1.11Л2.4 Л2.3 | 0 | |
| 3.5 | 3.2 П. Программы экологического аудита для предприятий нефтегазового комплекса /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.5 Л1.11 | 0 | |
| 3.6 | 3.2 П. Программы экологического аудита для предприятий нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.5 Л1.11 | 0 | |
| 3.7 | 3.2. Организация, использование и применение данных, получаемых процессе экоаудита /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 | Л1.5 | 0 | |
| 3.8 | 3.2. Организация, использование и применение данных, получаемых процессе экоаудита /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.5 | 0 | |
| 3.9 | 3.3 П. Критерии качества среды и нормативы воздействия /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 | Л1.4 | 0 | |
| 3.10 | 3.3 П. Критерии качества среды и нормативы воздействия /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 | Л1.4 | 0 | |
| 3.11 | 3.4 П. Общее содержание работ экологического аудита на объектах нефтегазового комплекса /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.5 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| 3.12 | 3.4 П. Общее содержание работ экологического аудита на объектах нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.5 Л1.11Л2.3 | 0 | |
| | Раздел 4. Раздел 4. Мониторинг природной среды на объектах нефтегазового комплекса | | | | | | |
| 4.1 | 4.1 Мониторинг за состоянием воздушной среды на объектах нефтегазового комплекса.<br><br>Система наблюдения за нефтяным загрязнением /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.12Л2.1 | 0 | |
| 4.2 | 4.1. Мониторинг за состоянием воздушной среды на объектах нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.13 Л1.7 Л1.3 Л1.9Л2.3 | 0 | |
| 4.3 | 4.1 П Мероприятия по охране недр и окружающей среды в процессе разработки нефтяного месторождения /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.6Л2.3Л3.1 | 0 | |
| 4.4 | 4.1 П Мероприятия по охране недр и окружающей среды в процессе разработки нефтяного месторождения /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.6Л2.3Л3.1 | 0 | |
| 4.5 | 4.2 П. Проектирование экологических баз данных. Автоматический контроль загрязнения атмосферного воздуха /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10Л2.1 | 0 | |
| 4.6 | 4.2 П Проектирование экологических баз данных. Автоматический контроль загрязнения атмосферного воздуха /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.7 | 4.2 Мониторинг поверхностных водных объектов и почвенного покрова на территориях нефтегазового комплекса /Лек/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.4 | 0 | |
| 4.8 | 4.2 4.2 Мониторинг поверхностных водных объектов и почвенного покрова на территориях нефтегазового комплекса /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.10 Л1.4Л2.4 | 0 | |
| 4.9 | 4.3 П Изучение унифицированных программ расчета загрязнений. Назначение программы, основные функциональные возможности. /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.3 Л1.9Л2.4 Л2.3Л3.2 | 0 | |
| 4.10 | 4.3 П. Изучение унифицированных программ расчета загрязнений. Назначение программы, основные функциональные возможности. /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.3 Л1.9Л2.1 | 0 | |
| 4.11 | 4.4 П Биологический мониторинг /Пр/ | 2 | 2 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.13Л2.3Л3 .2 | 0 | |
| 4.12 | 4.4 П Биологический мониторинг /Ср/ | 2 | 4 | ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-5.4 | Л1.13Л2.3 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенции по дисциплине «Экологическая безопасность технологических процессов в нефтегазовом комплексе»

ПКС-5: Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

ВАРИАНТ 1
1. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Основным федеральным законом, регулирующим отношения в области охраны окружающей среды в Российской Федерации, является:»
A) Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
B) Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
C) Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
D) Федеральный закон № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
Правильный ответ: C

2. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«С 1 сентября 2024 г. вступают в силу обновленные правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, утверждённые:»
A) Федеральным законом № 7-ФЗ
B) Постановлением Правительства РФ от 11.12.2023 № 2122
C) Приказом Минприроды России
D) Постановлением Ростехнадзора
Правильный ответ: B

3. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных объектов относятся к источникам загрязнения окружающей среды в нефтегазовом комплексе? (Выберите все верные)
A) Факельные установки для сжигания попутного нефтяного газа
B) Нефтесборные трубопроводы
C) Буровые установки и платформы
D) Резервуарные парки для хранения нефти и нефтепродуктов

E) Системы вентиляции административных зданий
Правильные ответы: A, B, C, D

4. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Попутный нефтяной газ (ПНГ) при сжигании на факельных установках является источником выбросов в атмосферу. Какой документ устанавливает правила исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при сжигании ПНГ на факельных установках?»
A) Федеральный закон № 7-ФЗ
B) Постановление Правительства РФ от 22.05.2025 № 710
C) ГОСТ Р ИСО 14001-2016
D) СанПиН 2.1.6.1338-03
Правильный ответ: B

5. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Верно ли, что все организации, эксплуатирующие объекты нефтегазового комплекса, обязаны разрабатывать и утверждать планы мероприятий по охране окружающей среды?
A) Да, это установлено Федеральным законом № 7-ФЗ
B) Нет, только для объектов I категории негативного воздействия
C) Нет, только при наличии разрешения на выбросы
D) Да, но только для вновь вводимых объектов
Правильный ответ: A

6. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между видом экологического норматива и его характеристикой применительно к нефтегазовому производству:
ВИД НОРМАТИВА ХАРАКТЕРИСТИКА
1. ПДВ A. Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в почве на территории нефтепромысла
2. ПДС B. Максимальное количество загрязняющего вещества, разрешённое к выбросу в атмосферу при сжигании ПНГ
3. ПДК C. Максимальное количество загрязняющего вещества, разрешённое к сбросу в водный объект с очистными сооружениями
Правильные ответы: 1 — B, 2 — C, 3 — A

7. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что при разработке мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности на объектах нефтегазового комплекса необходимо учитывать требования стандарта ISO 14001:2015?
A) Да, внедрение системы экологического менеджмента по ISO 14001 является эффективным инструментом управления экологическими аспектами
B) Нет, данный стандарт не применяется в нефтегазовой отрасли
C) Да, но только для предприятий, осуществляющих международную деятельность
D) Нет, требования ISO 14001 не имеют юридической силы в РФ
Правильный ответ: A

8. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных мероприятий относятся к природоохранным в нефтегазовой отрасли? (Выберите все верные)
A) Рекультивация земель, нарушенных при строительстве нефтепроводов
B) Утилизация попутного нефтяного газа вместо сжигания на факелах
C) Очистка сточных вод перед сбросом в водные объекты
D) Установка систем автоматического контроля выбросов
E) Увеличение объёмов добычи нефти без дополнительных мер
Правильные ответы: A, B, C, D

9. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Основной парниковый газ, образующийся при добыче, транспортировке и переработке углеводородов, утечки которого являются серьёзной экологической проблемой нефтегазового комплекса, — это:»
A) Углекислый газ ($CO_2$)
B) Метан ($CH_4$)
C) Оксид азота (NO)
D) Сероводород ($H_2S$)
Правильный ответ: B

10. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«При проведении экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса в зоне многолетнемерзлых грунтов дополнительно контролируются:»
A) Только атмосферный воздух
B) Состояние многолетнемерзлых грунтов и термокарстовые процессы

C) Только поверхностные воды
D) Исключительно растительный покров
Правильный ответ: B

11. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что плата за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках попутного нефтяного газа, исчисляется по специальным правилам, утверждённым Правительством РФ?
A) Да, такие правила утверждены Постановлением Правительства РФ от 22.05.2025 № 710
B) Нет, плата исчисляется по общим правилам для всех выбросов
C) Да, но только для предприятий с объёмом добычи более 1 млн тонн в год
D) Нет, плата не взимается при сжигании ПНГ на факелах
Правильный ответ: A

12. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных экологических проблем наиболее характерны для нефтегазового комплекса? (Выберите все верные)
A) Загрязнение почв и водных объектов нефтью и нефтепродуктами при разливах
B) Выбросы парниковых газов (метан, диоксид углерода)
C) Нарушение естественного ландшафта и деградация экосистем
D) Загрязнение атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа
E) Увеличение биоразнообразия в районах добычи
Правильные ответы: A, B, C, D

13. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между стадией жизненного цикла объекта нефтегазового комплекса и основным направлением природоохранных мероприятий:
СТАДИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРИРОДООХРАННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ
1. Поиск и разведка A. Очистка сточных вод и утилизация отходов бурения
2. Добыча и эксплуатация B. Рекультивация земель и ликвидация последствий загрязнения
3. Ликвидация объекта C. Минимизация площади нарушенных земель при проведении изысканий
Правильные ответы: 1 — C, 2 — A, 3 — B

14. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Экологический мониторинг на объектах нефтегазового комплекса проводится на всех этапах проекта — от поиска месторождений до транспортировки сырья. Какой метод мониторинга позволяет оперативно отслеживать изменения состояния природной среды на больших территориях?»
A) Только наземные наблюдения на стационарных постах
B) Дистанционные методы (космическая съёмка, данные спутников)
C) Только лабораторный анализ проб воды
D) Исключительно визуальное обследование территории
Правильный ответ: B

15. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Верно ли, что организации нефтегазового комплекса обязаны проводить производственный экологический контроль и представлять отчётность в уполномоченные органы?
A) Да, это обязательное требование Федерального закона № 7-ФЗ
B) Нет, экологический контроль проводится только по требованию надзорных органов
C) Да, но только для объектов I категории
D) Нет, достаточно ежегодной декларации о воздействии на окружающую среду
Правильный ответ: A

16. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Какие из перечисленных показателей должны контролироваться при экологическом мониторинге атмосферного воздуха на объектах нефтегазового комплекса? (Выберите все верные)
A) Диоксид азота ($NO_2$)
B) Сероводород ($H_2S$)
C) Углеводороды (в том числе метан)
D) Сажа (углерод)
E) Температура воздуха (не является загрязнителем)
Правильные ответы: A, B, C, D

17. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Для снижения негативного воздействия на окружающую среду при добыче нефти наиболее эффективным направлением природоохранной деятельности является:»
A) Увеличение высоты факельных труб для рассеивания выбросов

B) Внедрение наилучших доступных технологий (НДТ), включая утилизацию попутного нефтяного газа и очистку сточных вод
C) Сокращение объёмов добычи
D) Периодическая замена оборудования без изменения технологии
Правильный ответ: B

18. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между компонентом природной среды и основным видом негативного воздействия со стороны объектов нефтегазового комплекса:
КОМПОНЕНТ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ВИД НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
1. Атмосферный воздух A. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами при разливах
2. Почвы и земельные ресурсы B. Выбросы оксидов азота, серы, углеводородов, сажи
3. Водные объекты C. Нарушение почвенного покрова, эрозия, загрязнение
Правильные ответы: 1 — B, 2 — C, 3 — A

19. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что система экологического менеджмента на предприятиях нефтегазового комплекса должна включать идентификацию экологических аспектов, оценку значимости воздействий и разработку программ управления ими?
A) Да, это соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 14001-2016
B) Нет, достаточно ведения экологической отчётности
C) Да, но только для предприятий с годовым оборотом более 1 млрд рублей
D) Нет, экологические аспекты определяются только надзорными органами
Правильный ответ: A

20. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных мероприятий относятся к первоочередным при ликвидации аварийных разливов нефти на водных объектах? (Выберите все верные)
A) Локализация разлива с использованием боновых заграждений
B) Сбор нефти с поверхности воды нефтесборщиками
C) Информирование контролирующих органов о факте разлива
D) Применение сорбентов для очистки акватории
E) Ожидание естественного разложения нефти
Правильные ответы: A, B, C, D

ВАРИАНТ 2

1. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Основным документом, регламентирующим требования к организации и проведению производственного экологического контроля на объектах нефтегазового комплекса, является:»
A) ГОСТ Р ИСО 14001-2016
B) Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
C) Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
D) Постановление Правительства РФ № 710
Правильный ответ: B

2. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Метан, выбрасываемый в атмосферу при добыче и транспортировке углеводородов, является парниковым газом. Каков его потенциал глобального потепления (GWP) за 20-летний период по сравнению с углекислым газом?»
A) Примерно в 10 раз выше
B) Примерно в 80 раз выше
C) Примерно в 200 раз выше
D) Примерно в 500 раз выше
Правильный ответ: B

3. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Верно ли, что при проектировании новых объектов нефтегазового комплекса в обязательном порядке проводится оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)?
A) Да, это установлено законодательством РФ
B) Нет, ОВОС проводится только для объектов I категории
C) Да, но только для объектов, расположенных на особо охраняемых природных территориях
D) Нет, достаточно экологической экспертизы проектной документации
Правильный ответ: A

4. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных загрязняющих веществ образуются при сжигании попутного нефтяного газа на факельных установках? (Выберите все верные)

A) Диоксид углерода ($CO_2$)
B) Оксиды азота ($NO_x$)
C) Сажа (углерод)
D) Сероводород ($H_2S$) при неполном сгорании
E) Озон ($O_3$)
Правильные ответы: A, B, C, D

5. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«С 1 сентября 2024 года вступили в силу обновленные правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Кто утверждает планы ликвидации разливов нефти для объектов нефтегазового комплекса?»
A) Руководитель организации самостоятельно
B) Уполномоченные органы исполнительной власти в установленном порядке
C) Росприроднадзор по согласованию с МЧС
D) Местные органы самоуправления
Правильный ответ: B

6. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Для повышения эффективности природоохранной деятельности на объектах нефтегазового комплекса наиболее целесообразным является:»
A) Увеличение числа проверок со стороны надзорных органов
B) Внедрение интегрированных систем управления (экология, качество, энергоэффективность, безопасность)
C) Исключительно административные меры воздействия на персонал
D) Периодическая замена оборудования по истечении нормативного срока
Правильный ответ: B

7. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что для объектов нефтегазового комплекса, расположенных в Арктической зоне, установлены особые требования к экологическому мониторингу и природоохранным мероприятиям в связи с высокой уязвимостью экосистем?
A) Да, арктические экосистемы характеризуются низкой способностью к самовосстановлению, что требует усиленного контроля
B) Нет, требования едины для всех регионов РФ
C) Да, но только для объектов, расположенных на шельфе
D) Нет, в Арктике действуют менее строгие требования
Правильный ответ: A

8. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных методов относятся к дистанционным методам экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса? (Выберите все верные)
A) Спутниковая съёмка для выявления разливов нефти
B) Аэрофотосъёмка для оценки состояния растительного покрова
C) Радиолокационное зондирование для контроля деформаций земной поверхности
D) Отбор проб воздуха на стационарных постах
E) Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)
Правильные ответы: A, B, C, E

9. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между видом природоохранного мероприятия и его целью применительно к объектам нефтегазового комплекса:
ПРИРОДООХРАННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ЦЕЛЬ
1. Утилизация попутного нефтяного газа A. Снижение выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу
2. Рекультивация земель B. Восстановление нарушенных земель до состояния, пригодного для использования
3. Очистка сточных вод C. Предотвращение загрязнения водных объектов нефтепродуктами и химическими реагентами
Правильные ответы: 1 — A, 2 — B, 3 — C

10. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«При проведении экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса пробы воды, почвы и воздуха отбираются:»
A) Только в момент ввода объекта в эксплуатацию
B) На всех этапах жизненного цикла объекта — от поиска до ликвидации
C) Только при возникновении аварийной ситуации
D) Исключительно по требованию надзорных органов
Правильный ответ: B

11. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что плата за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках попутного нефтяного газа, исчисляется с учётом фактически понесённых затрат на реализацию проектов по полезному использованию ПНГ?
A) Да, это предусмотрено Постановлением Правительства РФ от 22.05.2025 № 710
B) Нет, плата исчисляется по фиксированным ставкам без учёта затрат
C) Да, но только для проектов, реализуемых в рамках государственно-частного партнёрства
D) Нет, плата за выбросы от факельных установок не взимается
Правильный ответ: A

12. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных экологических последствий наиболее характерны для аварийных разливов нефти на водных объектах? (Выберите все верные)
A) Гибель водных организмов и птиц
B) Загрязнение береговой линии
C) Нарушение кислородного режима водных объектов
D) Снижение биоразнообразия
E) Увеличение численности гидробионтов
Правильные ответы: A, B, C, D

13. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между уровнем управления экологической безопасностью в нефтегазовом комплексе и его характеристикой:
УРОВЕНЬ УПРАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
1. Федеральный A. Разработка локальных экологических программ и мониторинг на уровне месторождения
2. Региональный B. Установление общефедеральных нормативов и стандартов, государственный надзор
3. Локальный (предприятие) C. Координация природоохранной деятельности в пределах субъекта РФ
Правильные ответы: 1 — B, 2 — C, 3 — A

14. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Для снижения объёмов сжигания попутного нефтяного газа (ПНГ) на факельных установках применяются:»
A) Увеличение количества факельных установок
B) Технологии сбора, подготовки и транспортировки ПНГ для полезного использования
C) Сокращение объёмов добычи нефти
D) Периодическое отключение факельных установок
Правильный ответ: B

15. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Верно ли, что предприятия нефтегазового комплекса обязаны осуществлять мониторинг состояния многолетнемерзлых грунтов при ведении деятельности в районах распространения вечной мерзлоты?
A) Да, это связано с риском деградации мерзлоты при техногенном воздействии и необходимостью сохранения устойчивости сооружений
B) Нет, мониторинг мерзлоты не входит в обязательные требования
C) Да, но только для объектов, расположенных в Арктической зоне
D) Нет, достаточно общего экологического мониторинга
Правильный ответ: A

16. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Какие из перечисленных мероприятий относятся к организационным методам управления природоохранной деятельностью на предприятии нефтегазового комплекса? (Выберите все верные)
A) Разработка экологической политики организации
B) Назначение лиц, ответственных за охрану окружающей среды
C) Проведение экологического аудита и внутренних проверок
D) Обучение персонала в области экологической безопасности
E) Замена оборудования на более производительное
Правильные ответы: A, B, C, D

17. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«При разработке программы производственного экологического мониторинга для нефтегазового месторождения необходимо учитывать:»
A) Только требования надзорных органов
B) Особенности эмиссии и депонирования загрязняющих веществ в природных средах, а также климатические и ландшафтные условия
C) Только экономическую эффективность мероприятий
D) Исключительно мнение общественности

Правильный ответ: B

18. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Верно ли, что результаты экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса используются для корректировки природоохранных мероприятий и оценки их эффективности?
A) Да, мониторинг является основой для управления экологическими рисками и совершенствования природоохранной деятельности
B) Нет, мониторинг проводится только для отчётности
C) Да, но только для объектов I категории
D) Нет, данные мониторинга не влияют на принятие управленческих решений
Правильный ответ: A

19. (ПКС-5) (Повышенный уровень)
Установите соответствие между видом негативного воздействия на окружающую среду и источником в нефтегазовом комплексе:
ВИД НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИК
1. Выбросы парниковых газов A. Буровые растворы, сточные воды, пластовые воды
2. Загрязнение водных объектов B. Факельные установки, компрессорные станции, ДВС
3. Нарушение земель и ландшафтов C. Строительство скважин, нефтепроводов, дорог
Правильные ответы: 1 — B, 2 — A, 3 — C

20. (ПКС-5) (Базовый уровень)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ.
«Для обеспечения экологической безопасности объектов нефтегазового комплекса и повышения эффективности природоохранной деятельности необходимо:»
A) Только соблюдение установленных нормативов выбросов и сбросов
B) Комплексный подход, включающий технические, организационные и управленческие меры, а также постоянный мониторинг и совершенствование системы управления
C) Исключительно увеличение финансирования природоохранных мероприятий
D) Только проведение экологической экспертизы проектов
Правильный ответ: B

Примеры вопросов для опроса

Что понимают под экологической безопасностью в производственной сфере?
Обоснуйте выражение «Экологическая безопасность – цель и результат устойчивого развития производства».
Соотнесите понятия: «экологический контроль» и «государственный экологический контроль».
Что входит в понятие «инцидент» в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»?
В каких российских стандартах нашли отражение принципы проведения экологического аудита, регламентированные международными нормативными документами ИСО 14010-96, ИСО 14011-96, ИСО 14012-96?
Что понимают под термином «наилучшие доступные технологии»?
Является ли обязательной по законодательству РФ разработка паспортов опасных отходов 1-4 классов опасности (и сведений с протоколами на 5 класс), разработка проекта нормативов отходов ПНООЛР, разработка ПДВ, НДС и другие?
Какие сведения содержит раздел экологического паспорта «Характеристика водопотребления, водоотведения и очистки сточных вод на предприятии»?

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ К БИЛЕТАМ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

1. Экологическая безопасность в сфере производства: основные понятия и термины.
2. Экологическая безопасность в промышленных отраслях.
3. Основные правовые и нормативно-технические документы в области экологической безопасности.
4. Нормирование загрязняющих веществ. Основные санитарно-гигиенические нормативы. 5. Обеспечение экологической безопасности разных технологических процессов (на примере разных отраслей).
6. Подходы к обеспечению экологической безопасности на производственных предприятиях нефтегазового комплекса.
7. Экологические риски и безопасность при функционировании объектов нефтегазового комплекса.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
Для конкретного производства (отрасли, предприятия), в соответствии со своим вариантом, выполните указанные задания:

Задание 1. Охарактеризуйте основные правовые и нормативно-технические документы в области экологической безопасности: сравнение российских стандартов, законов с зарубежными аналогами (для отрасли промышленного производства по своему варианту).
Здание 2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные санитарно-гигиенические нормативы для оценки качества атмосферного воздуха, воды, почв. Выполните сравнение ПДК РФ с международными стандартами (с учетом отрасли

промышленного производства по своему варианту)
Здание 3. Сделайте анализ экологической безопасности технологических процессов для отрасли промышленного производства по своему варианту.
Задание 4. Перечислите и кратко опишите подходы к обеспечению экологической безопасности на производственных предприятиях для отрасли промышленного производства по своему варианту
Задание 5. Составьте перечень газообразных, жидких и твердых отходов для предприятия рассматриваемой производственной отрасли. Предложите пути снижения их количества путем использования малоотходных технологий.
Задание 6. Приведите примерную схему документа «Экологический паспорт предприятия _____» для конкретного промышленного производства.

ВОПРОСЫ и ЗАДАНИЯ К ОПРОСАМ ПО РАЗДЕЛАМ КУРСА

Раздел 1.Экологическая безопасность в промышленных отраслях. Основные законодательные акты и нормативно-правовые документы.
1.1 Сущность правового способа охраны окружающей среды
1.2 В чем заключается экономический вред окружающей среде?
1.3 В чем заключается экологический вред окружающей среде?
1.4 Признаки правомерного экологического вреда
1.5 Что является экологическим правонарушением?
1.6 Основные документы, регламентирующие охрану окружающей среды в нефтедобыче
1.7. Объекты и субъекты охраны окружающей среды в нефтедобыче
1.8 Задание. Меры административного воздействия на экологические правонарушения. Приведите примеры
1.9 Что входит в нормативно-техническую документацию?
1.10 Задание. Проведите сравнение процедур экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду? Ответ представьте в виде таблицы
1.11 Какие существуют виды экологической экспертизы?
1.12 Задание. Проанализируйте чем определяются затраты на проведение экологической экспертизы? Приведите примеры
1.13 Что такое «презумпция потенциальной экологической опасности»?
1.14 Что представляет собой экологический паспорт?

Раздел 2. Экологические проблемы в нефтегазовом комплексе
2.1 Основные загрязнители окружающей среды при добычи нефти
2.2 Загрязнение почвенного покрова предприятиями НГК
2.3 Загрязнение водного бассейна нефтью и нефтепродуктами
2.4 Последствия образования нефтяных пленок
2.5 Перечислить основные направления охраны окружающей среды
2.6 Перечислите отходы нефтегазового комплекса, пути образования и классификация нефтесодержащих отходов
2.7 Источники нефтешламов
2.8 Характеристика физических, химических, физико-химических процессов переработки нефтеотходов
2.9 Биохимические методы утилизации нефтеотходов
2.10 Способы обеззараживания нефтеотходов.
2.11. Задание. Проанализируйте преимущества и недостатки существующих способов обеззараживания нефтеотходов,
2.11 Сжигание нефтеотходов. Основные принципы турбобарботажнго способа сжигания отхдов
2.12 Сжигание твердых нефтешламов
2.13 Процесс пиролиза нефтшламов. Виды, назначение, продукты пиролиза
2.14 Газификация нефтешламов. Сущность и назначение процесса. Продукты
2.15 Задание. Перечислите основные направления использования нефтешламов в качестве вторичного сырья. Ответ представьте в виде таблицы
2.16 Способы химического обезвреживания нефтеотходов.
2.17 Биохимическое обезвреживание. Аэробные и анаэробные способы
2.18 Задание. Сравните принципы работы аэротенки-смесителя и аэротенки-вытеснителя. Выделите достоинства и недостатки.
Раздел 3. Организация и управление охраной окружающей природной среды на объектах нефтегазового комплекса
3.1 Дать определение экологического аудита
3.2 На каких принципах базируется и какие основные задачи решает экологический аудит?
3.3 Основы законодательной базы экоаудита
3.4 Какие существуют виды экологического аудита?
3.5 Чем отличается внутренний экоаудит от внешнего?
3.6 Основные этапы процедуры экологического аудита
3.7 Задание. В чем основное отличие экоаудита от процедуры оценки воздействия на окружающую среду.
3.8. Задание. Проанализируйте, чем отличается аудит от ведомственной и государственной ревизии? Ответ представьте в виде таблицы
3.9 Задание. Перечислите основные области применения экологического аудита. Ответ представить в виде блок-схемы
3.10 Задание. Поясните, почему экологический аудит является эколого-экономическим инструментом стимулирования природоохранной деятельности предприятия? Ответ подкрепите примерами
3.11 Задание. Проанализируйте, в каких случаях проводится добровольное, а в каких обязательное экологическое

аудирование? Ответ представьте в табличном виде.
3.12 Задание. В каких российских стандартах нашли отражение принципы проведения экологического аудита, регламентированные международными нормативными документами ИСО 14010-96, ИСО 14011-96, ИСО 14012-96?
Раздел 4. Мониторинг природной среды на объектах нефтегазового комплекса
4.1 1.Мониторинг окружающей среды при разработке месторождений нефти и газа
4.2 Система мониторинга
4.3 Контроль за загрязнением окружающей среды в зоне нефтепользования
4.4 Мониторинг за состоянием воздушной среды на объектах нефтегазового комплекса
4.5 Мероприятия по охране недр и окружающей среды в процессе разработки нефтяного месторождения
4.6 Мониторинг поверхностных водных объектов и почвенного покрова на территориях нефтегазового комплекса
4.7 Автоматический контроль загрязнения атмосферного воздуха на территориях НГК

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Нормативно-правовая база охраны окружающей среды
2. Законодательство в области охраны окружающей среды
3. Правовые аспекты охраны окружающей природной среды
4. Эколого-правовая ответственность. Возмещение вреда природной среде
5. Экологическая экспертиза, сущность, содержание, цели деятельности
6. Принципы и методика проведения экологической экспертизы
7. Оценка воздействия на окружающую среду
8. Проектная и технологическая документация на производственный объект
9. Экологическая паспортизация объектов и технологий
10. Источники и причины загрязнения окружающей среды при строительстве, переработке и хранений нефти
11. Отходы нефтегазового комплекса
12. Методы утилизации нефтеотходов
13. Обезвоживание нефтешламов
14. Сжигание как метод обезвреживания нефтешламов
15. Химическое и биохимическое обезвреживание нефтесодержащих отходов
16. Цели, задачи, объекты, функции, методы экологического аудита
17. Правовое регулирование экологического аудита
18. Основные области применения экологического аудита
19. Программы экологического аудирования для предприятий ТЭК
20. Принцип рационального использования природных ресурсов
21. Кадастры в сфере природопользования
22. Мониторинг окружающей природной среды
23. Сертификация в сфере охраны окружающей природной среды.
24. Мониторинг за состоянием воздушной среды на объектах нефтегазового комплекса.
25. Система наблюдения за нефтяным загрязнением
26. Принципы управления охраной природы в нефтяной и газовой промышленности
27. Информационное обеспечение управления охраной природы в нефтяной и газовой промышленности
28. Критерии качества среды и нормативы воздействия .
29. Унифицированные программы для расчета загрязнений. Назначение, основные функциональные возможности
30. Проектирование экологических баз данных

**5.2. Темы письменных работ**

Примерная тематика рефератов
1. Экологические проблемы добычи и транспортировки нефти
2. Разливы нефти и нефтепродуктов
3. Проблема утилизации попутных газов
4. Аварии на предприятиях нефтехимии: причины и последствия
5. Методы утилизации производственных отходов на нефтехимических производствах
6. Токсичность основных компонентов нефти
7. Методы количественного определения нефтяных загрязнений в объектах окружающей среды
8. Методы экологического мониторинга на предприятиях нефтедобычи и нефтепереработки
9. Безотходные технологии в нефтехимии

**5.3. Фонд оценочных средств**

Приложение 1

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Вопросы для опроса
Вопросы к экзамену

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

**6.1. Рекомендуемая литература**

| 6.1.1. Основная литература | | | |
|---|---|---|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Литвинов, В. И. | Инженерная экология: учебное пособие для студентов по направлению подготовки 35.03.06 - агроинженерия | Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2018 |
| Л1.2 | Иванов, Н. И., Фадин, И. М., Буторина, М.В. | Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник | М.: Логос, 2003 |
| Л1.3 | Тихонова, Ирина Олеговна, Тарасов, Валерий Васильевич, Кручинина, Наталия Евгеньевна | Экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие для вузов по направлению "Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" | М.: ФОРУМ, 2016 |
| Л1.4 | Ясовеев, Марат Гумерович, Стреха, Николай Леонидович, Какарека, Элеонора Викторовна, Шевцова, Наталья Сергеевна | Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учебное пособие для студентов вузов по направлениям 05.03.06 "Экология и природопользование" и 20.03.02 "Природообустройство и водопользование " (квалификация (степень) "бакалавр") | Минск [и др.]: Новое знание [и др.], 2016 |
| Л1.5 | Масленникова, Ирина Сергеевна, Кузнецов, Леонид Михайлович | Экологический аудит: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.6 | Хрусталёв, Борис Михайлович, Теличенко, Валерий Иванович, Сизов, Валерий Дмитриевич, Бракович, Игорь Сергеевич | Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий: учебное пособие для студентов и магистров вузов по направлению - "Стр-во" | М.: Изд-во АСВ, 2016 |
| Л1.7 | Кожухарь, Татьяна Анатольевна | Геоэкологический мониторинг урбанизированных территорий: методические указания по дисциплине "Геоэкологический мониторинг урбанизированных территорий" | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015 |
| Л1.8 | Иванов, Николай Игоревич, Фадин, И. М., Буторина, Марина Вадимовна, Пименов, Александр Николаевич | Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник | М.: Логос, 2006 |
| Л1.9 | Тихонова, Ирина Олеговна, Тарасов, Валерий Васильевич, Кручинина, Наталия Евгеньевна | Экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие для вузов по направлению "Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" | М.: ФОРУМ, 2014 |
| Л1.10 | Ягафарова, Г. Г., Насырова, Л. А., Шахова, Ф. А., Балакирева, С. В., Барахнина, В. Б., Сафаров, А. Х. | Инженерная экология в нефтегазовом комплексе | Уфа: УГНТУ, 2007 |
| Л1.11 | Колесников, Евгений Юрьевич, Колесникова, Татьяна Мейлеховна | Экологическая экспертиза и экологический аудит: учебник и практикум для спо | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.12 | Быков, Анатолий Павлович | Инженерная экология. Охрана атмосферного воздуха: Учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2018 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.13 | Дмитренко, Владимир Петрович, Сотникова, Елена Васильевна, Черняев, Александр Владимирович | Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр) | СПб. [и др.]: Лань, 2014 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Финоченко, В. А., Соколова, Г. Н., Финоченко, Т. А. | Инженерная экология: учебное пособие | Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019 |
| Л2.2 | Кривошеин, Д. А., Дмитренко, В. П., Федотова, Н. В. | Основы экологической безопасности производств | Санкт-Петербург: Лань, 2021 |
| Л2.3 | Булгакова, Л. М., Енютина, М. В., Костылева, Л. Н., Кудрина, Г. В. | Экологический менеджмент и экологический аудит: теория и практика | Воронеж: ВГУИТ, 2013 |
| Л2.4 | Поломошнова, Наталья Юрьевна | Экологическая экспертиза и экологический аудит: учебное пособие | Улан-Удэ: Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2012 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Кожухарь, Татьяна Анатольевна | Геоэкологический мониторинг: методические указания для выполнения курсовой работы (издание переработанное и дополненное) | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019 |
| Л3.2 | Косенкова, С. В., Ефимова, Н. Б., Уланова, И. А. | Управление качеством окружающей среды: учебное пособие | Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017 |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security |
| 6.3.1.2 | Google Chrome |
| 6.3.1.3 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office стандартный 2013 |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 406/7 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска | | г. Томск, пл. Соляная | |
| 503/7 | Учебная аудитоиия | Столы<br>Стулья<br>Доска | Kaspersky Internet Security<br>GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox | г. Томск, пл. Соляная | |
| 211/1 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Камера<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2 | |

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

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и

процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.

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

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

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

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

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

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

# Экологическая безопасность технологических процессов в нефтегазовом комплексе

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.б.н., доцент, КузнецоваЮ.Н.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | формирование у обучающегося экологического мировоззрения и способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДВ.01 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Химия нефти и газа |
| 2.1.2 | Организация и управление производством в нефтегазовом комплексе |
| 2.1.3 | Методология научных исследований |
| 2.1.4 | Ознакомительная практика |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.2.2 | Техническое проектирование объектов нефтегазового производства |
| 2.2.3 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования |
| 2.2.5 | Техническое обслуживание и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-5.1: Демонстрирует знание нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды** |
| **Знать:** |
| нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды |
| **Уметь:** |
| применять экологические нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.) для оценки качества воздушной и водной среды |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.2: Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду |
|---|
| **Знать:** |
| технологические процессы, операции и оборудование, которые могут негативно воздействовать на окружающую среду |
| **Уметь:** |
| оценить необходимость и достаточность мероприятий по внедрению в технологический процесс новых малоотходных и безотходных технологий<br>проводить экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.3: Разрабатывает мероприятия по устранению, предотвращению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
|---|
| **Знать:** |
| виды, принципы, этапы проведения экологической экспертизы проектной документации |
| **Уметь:** |
| Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
| **Владеть:** |
| - |

| ПКС-5.4: Владеет навыками разработки и проведения экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий в области охраны окружающей среды |
|---|
| **Знать:** |
| процедуры экологического мониторинга<br>процедуры экологического менеджмента и аудита |
| **Уметь:** |
| обосновывать и рекомендовать к применению в организации природоохранной техники и технологий |
| **Владеть:** |

| |
|---|
| навыками экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды | |
| технологические процессы, операции и оборудование, которые могут негативно воздействовать на окружающую среду | |
| виды, принципы, этапы проведения экологической экспертизы проектной документации | |
| процедуры экологического мониторинга<br>процедуры экологического менеджмента и аудита | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| применять экологические нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ и др.) для оценки качества воздушной и водной среды | |
| оценить необходимость и достаточность мероприятий по внедрению в технологический процесс новых малоотходных и безотходных технологий<br>проводить экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды | |
| Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду | |
| обосновывать и рекомендовать к применению в организации природоохранной техники и технологий | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| - | |
| - | |
| - | |
| навыками экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Прикладная механика и материаловедение** |
| Учебный план | 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx<br>21.04.01 Нефтегазовое дело |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **5 ЗЕТ** |

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 116 | 116 | 116 | 116 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

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

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний о методах и средствах диагностики технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.02 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Обучающийся должен демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, владеть современными методами неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) 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-9.1: Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию оборудования и сооружений нефтегазового комплекса**

**Знать:**

Знает методы технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса

**Уметь:**

Умеет контролировать техническое состояние оборудования нефтегазового комплекса

**Владеть:**

Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию оборудования нефтегазового комплекса

**ПКС-9.2: Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования и сооружений нефтегазового комплекса**

**Знать:**

Знает современные методы неразрушающего контроля технического состояния оборудования нефтегазового комплекса

**Уметь:**

Умеет применять современные методы неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса

**Владеть:**

Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса

**ПКС-9.3: Знает типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов**

**Знать:**

Знает типы и виды дефектов

**Уметь:**

Умеет различать типы и виды дефектов

**Владеть:**

Владеет навыками определения вероятных зон образования дефектов с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов

**ПКС-9.4: Анализирует техническое состояние оборудования и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования**

**Знать:**

Знает способы проведения анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования

**Уметь:**

Умеет использовать данные неразрушающего контроля и технического диагностирования для анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса

**Владеть:**

Владеет навыками проведения анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Знает методы технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса. Знает современные методы неразрушающего контроля технического состояния оборудования нефтегазового комплекса. Знает типы и виды дефектов. Знает способы проведения анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Умеет контролировать техническое состояние оборудования нефтегазового комплекса. Умеет применять современные методы неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса. Умеет различать типы и виды дефектов. Умеет использовать данные неразрушающего контроля и технического диагностирования для анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию оборудования нефтегазового комплекса. Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса. Владеет навыками определения вероятных зон образования дефектов с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов. Владеет навыками проведения анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Организация технической диагностики в нефтегазовой отрасли. | | | | | | |
| 1.1 | Ключевые аспекты организации технической диагностики. Модели объектов диагноза. Методы распознавания технического состояния объектов диагноза. /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Ключевые аспекты организации технической диагностики. Модели объектов диагноза. Методы распознавания технического состояния объектов диагноза. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Техническая диагностика. Диагноз, типы задач по определению состояния технического объекта, возможные состояния объекта. Методы распознавания технического состояния объектов: статистические методы, метрические методы, метод статистических решений, методы разделения в пространстве признаков, логические методы распознавания, распознавание кривых. /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Техническая диагностика. Диагноз, типы задач по определению состояния технического объекта, возможные состояния объекта. Методы распознавания технического состояния объектов: статистические методы, метрические методы, метод статистических решений, методы разделения в пространстве признаков, логические методы распознавания, распознавание кривых. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 2. Технические методы и средства диагностики. | | | | | | |
| 2.1 | Технические методы и средства диагностики. /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.2 | Технические методы и средства диагностики. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Визуально-измерительные методы (ВИК). Тепловые методы (температурный и тепловые поля). Химические методы (анализ структуры и состава). Акустические методы. Вибрационные методы. Методы акустической эмиссии. Магнитные методы (магнитометрические и магнитографические методы). Токовихревые методы. Ультразвуковые методы. Методы ионизационных излучений (ренгено и гамма метод). /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.4 | Визуально-измерительные методы (ВИК). Тепловые методы (температурный и тепловые поля). Химические методы (анализ структуры и состава). Акустические методы. Вибрационные методы. Методы акустической эмиссии. Магнитные методы (магнитометрические и магнитографические методы). Токовихревые методы. Ультразвуковые методы. Методы ионизационных излучений (ренгено и гамма метод). /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 3. Организация дополнительного дефектоскопического контроля. | | | | | | |
| 3.1 | Дополнительный дефектоскопический контроль (ДДК). /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.2 | Дополнительный дефектоскопический контроль (ДДК). /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.3 | Методы ДДК. Дефекты и неисправности оборудования нефтегазового комплекса. /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.4 | Методы ДДК. Дефекты и неисправности оборудования нефтегазового комплекса. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2Л2.2Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 4. Предиктивная диагностика. | | | | | | |
| 4.1 | Предиктивная диагностика на всех этапах производственного цикла. Будущее предиктивной диагностики в нефтегазовой отрасли. /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.2 | Предиктивная диагностика на всех этапах производственного цикла. Будущее предиктивной диагностики в нефтегазовой отрасли. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.3 | Системы предиктивной диагностики. Инструменты и технологии для реализации предиктивной диагностики в нефтегазовой отрасли. /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.4 | Системы предиктивной диагностики. Инструменты и технологии для реализации предиктивной диагностики в нефтегазовой отрасли. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.5 | Подготовка к зачёту. /Ср/ | 3 | 12 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. 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. Контроль состояния окружающей среды электромагнитными и радиоволновыми методами.
17. Геоэлектрохимические методы.
18. Аппаратура и оборудование бесконтактных методов (общие сведения).
19. Аппаратура и оборудование бесконтактных методов (общие сведения).
20. Механические приборы и средства измерения.
21. Течеискатели.
22. Дефектоскопы для наружного обследования.
23. Толщинометрия.
24. Контроль наружного изоляционного покрытия.
25. Влияние степени очистки на достоверность диагностической информации.
26. Что такое предиктивная аналитика?
27. Что такое цифровой двойник?
28. Какие методы используются для создания цифрового двойника?
29. Искусственный интеллект и роботизированные системы для мониторинга нефтегазовых объектов.

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. 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. Дополнительный дефектоскопический контроль.
13. Типы и виды дефектов.
14. Исправность объекта диагноза и ее проверка.
15. Работоспособность объекта диагноза и ее проверка.
16. Проверка правильности функционирования.
17. Объекты диагноза.
18. Физические модели объектов диагноза.
19. Математические модели объектов диагноза.

20. Таблица функций неисправностей.
21. Энтропия сложной системы, объединяющей две статистически зависимые системы.
22. Определение количества информации.
23. Информация относительно состояния системы.
24. Вероятность совместного появления событий.
25. Условная вероятность события.
26. Формула Байеса.
27. Среднеквадратичное отклонение дискретной случайной величины.
28. Сбор и обработка информации о медленно протекающих процессах.
29. Логические методы распознавания.
30. Основные характеристики сигналов быстропротекающих процессов.
31. Среднеквадратическое значение измеряемого сигнала.
32. Определение энтропии.
33. Спектральный состав измеряемого сигнала.
34. Основные свойства энтропии.
35. Параметры относительной и абсолютной вибрации.
36. Энтропия системы, имеющей непрерывное распределение состояний.
37. Определение энтропии сложной системы.
38. Функции автокорреляции и взаимной корреляции.
39. Дефекты электродвигателей и диагностические параметры дефектов.
40. Дефекты центробежных насосов и диагностические параметры дефектов.
41. Дефекты подшипников качения и методы диагностики.
42. Дефекты центровки валов и диагностические параметры.
43. Дефекты электромагнитного происхождения и диагностические параметры.
44. Диагностика на основе термодинамических параметров.
45. Дефекты валов и диагностические параметры.
46. Что такое предиктивная аналитика?
47. Как цифровой двойник помогает в управлении производственными процессами?
48. Мониторинг нефтегазовых объектов без остановки производства.
49. Что такое цифровой двойник в контексте нефтегазовой отрасли?
50. Какие данные используются для создания цифрового двойника?
51. Использование искусственного интеллекта, дронов и роботизированных систем для мониторинга нефтегазовых объектов.

КРАТКИЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Техническая диагностика, основные понятия и определения. Техническая диагностика (ТД) — наука о распознавании состояния технической системы. Основные понятия: объект диагностирования, техническое состояние, неисправность, дефект, диагноз, параметры состояния, алгоритм диагностирования.
2. Визуально-измерительный контроль. Метод, основанный на осмотре объекта с применением оптических средств (лупы, эндоскопы) и измерении геометрических параметров. Позволяет выявить поверхностные дефекты (трещины, коррозия, деформации).
3. Тепловые методы диагностики. Основаны на измерении температуры или тепловых полей объекта. Используются тепловизоры и пирометры для выявления перегревов, нарушения теплоизоляции, подшипниковых узлов.
4. Химические методы диагностики. Методы анализа состава продуктов износа (спектральный анализ масла), газового состава (хроматография) для оценки состояния узлов трения и герметичности.
5. Акустические методы диагностики. Используют параметры звуковых волн (скорость, затухание) для оценки структуры материала и выявления скрытых дефектов (поры, трещины).
6. Вибрационные методы диагностики. Анализ параметров вибрации (амплитуда, частота, фаза) механизмов для оценки дисбаланса, износа подшипников, расцентровки валов.
7. Акустико-эмиссионный метод диагностики. Пассивный метод, регистрирующий упругие волны, возникающие при деформации и разрушении материала (рост трещин) под нагрузкой.
8. Магнитные методы диагностики. Используют магнитные поля (магнитопорошковый, феррозондовый) для обнаружения дефектов в ферромагнитных материалах (трещины, расслоения).
9. Токовихревые методы диагностики. Основаны на возбуждении вихревых токов в электропроводящем материале и анализе их изменения для выявления поверхностных и подповерхностных дефектов.
10. Ультразвуковые методы диагностики. Используют упругие колебания высокой частоты (УЗК) для измерения толщины, выявления внутренних дефектов (трещины, включения, расслоения) по отраженному или прошедшему сигналу.
11. Радиационные методы диагностики. Просвечивание объектов рентгеновским или гамма-излучением для выявления внутренних дефектов (газовые раковины, посторонние включения) по затемнению на снимке.
12. Дополнительный дефектоскопический контроль. Комплекс методов (капиллярный, люминесцентный, цветной) для выявления поверхностных дефектов, невидимых невооруженным глазом.
13. Типы и виды дефектов. Дефекты делят по происхождению (технологические, эксплуатационные), по размерам (макро-, микро-), по форме (трещины, раковины, включения), по расположению (поверхностные, внутренние).
14. Исправность объекта диагноза и ее проверка. Состояние объекта, при котором он соответствует всем установленным требованиям. Проверяется сопоставлением текущих параметров с нормативными значениями.
15. Работоспособность объекта диагноза и ее проверка. Состояние, при котором объект способен выполнять заданные функции с параметрами, установленными технической документацией. Проверяется функциональными испытаниями.

16. Проверка правильности функционирования. Оценка способности объекта выполнять свои функции в определенных режимах работы, включая точность выходных параметров.
17. Объекты диагноза. Технические устройства, системы, их элементы, которые могут находиться в различных технических состояниях и подлежат диагностированию (насосы, компрессоры, трубопроводы).
18. Физические модели объектов диагноза. Описывают физические процессы, происходящие в объекте (тепловые, механические, электромагнитные), и их связь с состоянием объекта.
19. Математические модели объектов диагноза. Связывают входные и выходные параметры объекта с его внутренним состоянием через математические уравнения (регрессионные, дифференциальные).
20. Таблица функций неисправностей. Таблица, показывающая, какие диагностические признаки (симптомы) проявляются при различных неисправностях. Или: таблица, описывающая логические связи между причинами неисправностей и наблюдаемыми эффектами.
21. 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 отдельных систем.
22. Определение количества информации. Мера снятой неопределенности. Количество информации (по Шеннону) определяется как уменьшение энтропии системы в результате получения сообщения.
23. Информация относительно состояния системы. Сведения, которые позволяют уменьшить неопределенность о техническом состоянии объекта, выявить наличие или отсутствие дефекта.
24. Вероятность совместного появления событий. Вероятность одновременного наступления двух (или более) событий. Для независимых событий равна произведению вероятностей.
25. Условная вероятность события. Вероятность наступления одного события при условии, что другое событие уже произошло.
26. Формула Байеса. Формула для пересчета априорных вероятностей гипотез после получения новой информации (наблюдения события). Используется для уточнения диагноза.
27. Среднеквадратичное отклонение дискретной случайной величины. Мера разброса значений случайной величины относительно математического ожидания. Вычисляется как корень из дисперсии.
28. Сбор и обработка информации о медленно протекающих процессах. Длительное наблюдение за параметрами (давление, температура, износ) с усреднением, фильтрацией и накоплением данных для выявления трендов.
29. Логические методы распознавания. Используют логические правила и деревья решений для классификации состояний объекта на основе бинарных или многозначных признаков.
30. Основные характеристики сигналов быстропротекающих процессов. Амплитуда, частота, форма сигнала, длительность, крутизна фронта, спектральный состав.
31. Среднеквадратическое значение измеряемого сигнала. Эффективное значение сигнала (RMS), равное квадратному корню из среднего значения квадрата мгновенных значений. Используется для оценки энергии вибрации.
32. Определение энтропии. Мера неопределенности (случайности) состояния системы. Чем больше возможных состояний, тем выше энтропия. В ТД - мера информационной неопределенности диагноза.
33. Спектральный состав измеряемого сигнала. Совокупность гармонических составляющих (частот и их амплитуд), образующих сложный сигнал. Анализируется с помощью преобразования Фурье.
34. Основные свойства энтропии. Неотрицательность; равна нулю для детерминированных систем; максимальна при равновероятных состояниях; аддитивна для независимых систем.
35. Параметры относительной и абсолютной вибрации. Абсолютная вибрация - колебания объекта относительно неподвижной системы координат (мм/с, м/с²). Относительная - колебания одного элемента относительно другого (например, вала относительно корпуса, мкм).
36. Энтропия системы, имеющей непрерывное распределение состояний. Вычисляется через интеграл от функции плотности вероятности. Называется дифференциальной энтропией.
37. Определение энтропии сложной системы. Суммарная энтропия системы, состоящей из подсистем, с учетом связей между ними. $H(X,Y)=H(X)+H(Y|X)$.
38. Функции автокорреляции и взаимной корреляции. Автокорреляция — мера связи сигнала с самим собой при сдвиге во времени. Взаимная корреляция — мера связи двух разных сигналов при временном сдвиге.
39. Дефекты электродвигателей и диагностические параметры дефектов. Дефекты: дисбаланс ротора, износ подшипников, короткозамкнутые витки. Диагностические параметры: вибрация, ток статора, температура обмоток.
40. Дефекты центробежных насосов и диагностические параметры дефектов. Дефекты: кавитация, износ рабочего колеса, расцентровка. Параметры: вибрация, давление, температура, спектр шума.
41. Дефекты подшипников качения и методы диагностики. Дефекты: усталость, износ, разрушение сепаратора. Методы: вибродиагностика (пик-фактор, огибающая), анализ масла.
42. Дефекты центровки валов и диагностические параметры. Дефекты: угловая и параллельная расцентровка. Параметры: осевая и радиальная вибрация, особенно на второй гармонике оборотной частоты.
43. Дефекты электромагнитного происхождения и диагностические параметры. Асимметрия магнитного поля, биение вала. Параметры: вибрация на частотах 2f и 4f, спектр тока.
44. Диагностика на основе термодинамических параметров. Анализ изменений давления, температуры, расхода рабочей среды для оценки КПД и технического состояния оборудования.
45. Дефекты валов и диагностические параметры. Дефекты: изгиб, трещина, износ шеек. Параметры: биение вала, вибрация на оборотной частоте, УЗК-контроль.
46. Что такое предиктивная аналитика? Метод прогнозирования отказов на основе анализа исторических данных и текущего состояния оборудования для своевременного планирования ремонтов.
47. Как цифровой двойник помогает в управлении производственными процессами? Создает виртуальную копию объекта, позволяет моделировать режимы работы, прогнозировать износ и оптимизировать процессы без остановки реального производства.

48. Мониторинг нефтегазовых объектов без остановки производства. Использование дистанционных методов (вибрация, тепловидение, акустика) и стационарных систем контроля для непрерывного наблюдения за оборудованием в рабочем режиме.
49. Что такое цифровой двойник в контексте нефтегазовой отрасли? Динамическая виртуальная модель нефтегазового объекта (скважины, трубопровода, завода), которая синхронизируется с реальными данными и используется для управления жизненным циклом.
50. Какие данные используются для создания цифрового двойника? Конструкторская документация, данные с датчиков (температура, давление, вибрация), данные о ремонтах, результаты ТО, данные геологоразведки.
51. Использование искусственного интеллекта, дронов и роботизированных систем для мониторинга нефтегазовых объектов. ИИ для анализа больших данных и прогнозирования; дроны для осмотра труднодоступных участков (трубопроводы, вышки); роботы для работы в опасных зонах.

**5.2. 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. Дополнительный дефектоскопический контроль.
13. Типы и виды дефектов.
14. Предиктивная диагностика.
15. Цифровой двойник.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа»

ВАРИАНТ 1
1. (ПКС-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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) $-\sum P(x_i) * \log P(x_i)$
в) $-\sum\sum P(x_i,y_j) * \log P(x_i|y_j)$
г) $-\sum\sum P(x_i,y_j) * \log P(x_i,y_j)$
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-г, 4-а
11. (ПКС-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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 |

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения.
Рефераты.
Контрольные работы.
Вопросы к зачёту.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Золкин, А. Л., Платунина, Г. П. | Управление технологическими процессами в нефтяной промышленности на основе гибридных цифровых моделей предиктивной аналитики: учебник для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2025 |
| Л1.2 | Чекардовский, С. М., Разбойников, А. А., Чекардовский, М. Н. | Диагностика и устранение вибрации оборудования нефтегазовых объектов: учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавров нефтегазовое дело | Тюмень: ТюмГНГУ, 2014 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Дзгоев, А. Э. | Методы обработки и анализа данных для разработки предиктивных моделей | Москва: РТУ МИРЭА, 2024 |
| Л2.2 | Бауэр, А. А., Кушнаренко, В. М., Пятаев, А. Е., Чирков, Ю. А. | Надежность трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие среды: монография | Оренбург: ОГУ, 2015 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Воробьев, А. А., Карлов, Г. П., Спицын, И. Н., Кравченко, Н. В., Очирова, Л. А. | Надежность и диагностика технических систем: лабораторный практикум | Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018 |
| Л3.2 | Кантюков, Р. Р. | Диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций: учебное пособие | Казань: КФУ, 2019 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | ZNANIUM.COM |
| Э2 | Лань |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | |
| 6.3.1.1 | LibreOffice |
| 6.3.1.2 | XnView |
| 6.3.1.3 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.4 | Zoom |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | |
| 6.3.2.1 | 1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа http://www.elibrary.ru/). |
| 6.3.2.2 | 2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа http:// http://znanium.com/). |
| 6.3.2.3 | 3. Электронно-библиотечная система «Лань» (электронный ресурс; режим доступа https://e.lanbook.com/). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 204/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор<br>Колонки | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

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

Процедура 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

_____

_____

# Техническая диагностика оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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 | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 116 | 116 | 116 | 116 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний о методах и средствах диагностики технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса. |

| 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 по организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования, владеть современными методами неразрушающего контроля технического состояния технологического оборудования нефтегазового комплекса. |
| **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-9.1: Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию оборудования и сооружений нефтегазового комплекса** |
| **Знать:** |
| Знает методы технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса |
| **Уметь:** |
| Умеет контролировать техническое состояние оборудования нефтегазового комплекса |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию оборудования нефтегазового комплекса |

| **ПКС-9.2: Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования и сооружений нефтегазового комплекса** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает современные методы неразрушающего контроля технического состояния оборудования нефтегазового комплекса |
| **Уметь:** |
| Умеет применять современные методы неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса |
| **Владеть:** |
| Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса |

| **ПКС-9.3: Знает типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает типы и виды дефектов |
| **Уметь:** |
| Умеет различать типы и виды дефектов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками определения вероятных зон образования дефектов с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов |

| **ПКС-9.4: Анализирует техническое состояние оборудования и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает способы проведения анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования |
| **Уметь:** |
| Умеет использовать данные неразрушающего контроля и технического диагностирования для анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками проведения анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| Знает методы технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса | |
| Знает современные методы неразрушающего контроля технического состояния оборудования нефтегазового комплекса | |
| Знает типы и виды дефектов | |
| Знает способы проведения анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Умеет контролировать техническое состояние оборудования нефтегазового комплекса | |
| Умеет применять современные методы неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса | |
| Умеет различать типы и виды дефектов | |
| Умеет использовать данные неразрушающего контроля и технического диагностирования для анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию оборудования нефтегазового комплекса | |
| Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования нефтегазового комплекса | |
| Владеет навыками определения вероятных зон образования дефектов с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов | |
| Владеет навыками проведения анализа технического состояния оборудования нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Внутритрубная диагностика участков магистральных трубопроводов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 0 | |
| самостоятельная работа | 0 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 116 | 116 | 116 | 116 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

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

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний о технических методах и средствах диагностики участков магистральных трубопроводов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.02 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Обучающийся должен демонстрировать знания по организации и технологии проведения ремонтных работ газонефтепроводов, владеть современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) 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-9.1: Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию оборудования и сооружений нефтегазового комплекса** |
| **Знать:** |
| Знает методы технического диагностирования участков магистральных трубопроводов |
| **Уметь:** |
| Умеет контролировать техническое состояние участков магистральных трубопроводов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию участков магистральных трубопроводов |

| **ПКС-9.2: Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования и сооружений нефтегазового комплекса** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает современные методы неразрушающего контроля технического состояния участков магистральных трубопроводов |
| **Уметь:** |
| Умеет применять современные методы неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования участков магистральных трубопроводов |
| **Владеть:** |
| Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования участков магистральных трубопроводов |

| **ПКС-9.3: Знает типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает типы и виды дефектов |
| **Уметь:** |
| Умеет различать типы и виды дефектов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками определения вероятных зон образования дефектов с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов |

| **ПКС-9.4: Анализирует техническое состояние оборудования и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает способы проведения анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования |
| **Уметь:** |
| Умеет использовать данные неразрушающего контроля и технического диагностирования для анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками проведения анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов по данным |

| |
|---|
| неразрушающего контроля и технического диагностирования |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Знает методы технического диагностирования участков магистральных трубопроводов. Знает современные методы неразрушающего контроля технического состояния участков магистральных трубопроводов. Знает типы и виды дефектов. Знает способы проведения анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Умеет контролировать техническое состояние участков магистральных трубопроводов. Умеет применять современные методы неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования участков магистральных трубопроводов. Умеет различать типы и виды дефектов. Умеет использовать данные неразрушающего контроля и технического диагностирования для анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию участков магистральных трубопроводов. Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования участков магистральных трубопроводов. Владеет навыками определения вероятных зон образования дефектов с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов. Владеет навыками проведения анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Организация технической диагностики в нефтегазовой отрасли. | | | | | | |
| 1.1 | Ключевые аспекты организации технической диагностики. Модели объектов диагноза. Методы распознавания технического состояния объектов диагноза. /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Ключевые аспекты организации технической диагностики. Модели объектов диагноза. Методы распознавания технического состояния объектов диагноза. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Техническая диагностика. Диагноз, типы задач по определению состояния технического объекта, возможные состояния объекта. Методы распознавания технического состояния объектов: статистические методы, метрические методы, метод статистических решений, методы разделения в пространстве признаков, логические методы распознавания, распознавание кривых. /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Техническая диагностика. Диагноз, типы задач по определению состояния технического объекта, возможные состояния объекта. Методы распознавания технического состояния объектов: статистические методы, метрические методы, метод статистических решений, методы разделения в пространстве признаков, логические методы распознавания, распознавание кривых. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 2. Технические методы и средства диагностики. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Технические методы и средства диагностики. /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Технические методы и средства диагностики. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Визуально-измерительные методы (ВИК). Тепловые методы (температурный и тепловые поля). Химические методы (анализ структуры и состава). Акустические методы. Вибрационные методы. Методы акустической эмиссии. Магнитные методы (магнитометрические и магнитографические методы). Токовихревые методы. Ультразвуковые методы. Методы ионизационных излучений (ренгено и гамма метод). /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.4 | Визуально-измерительные методы (ВИК). Тепловые методы (температурный и тепловые поля). Химические методы (анализ структуры и состава). Акустические методы. Вибрационные методы. Методы акустической эмиссии. Магнитные методы (магнитометрические и магнитографические методы). Токовихревые методы. Ультразвуковые методы. Методы ионизационных излучений (ренгено и гамма метод). /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 3. Организация работ по внутритрубной диагностике трубопроводов. Дополнительный дефектоскопический контроль. | | | | | | |
| 3.1 | Внутритрубная диагностика трубопроводов. Дополнительный дефектоскопический контроль (ДДК). /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.2 | Внутритрубная диагностика трубопроводов. Дополнительный дефектоскопический контроль (ДДК). /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.3 | Внутритрубные профилемеры. Внутритрубные ультразвуковые дефектоскопы. Внутритрубные магнитные дефектоскопы. Внутритрубные скребки-калибры. Методы ДДК. Дефекты и неисправности оборудования нефтегазового комплекса. /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.4 | Внутритрубные профилемеры. Внутритрубные ультразвуковые дефектоскопы. Внутритрубные магнитные дефектоскопы. Внутритрубные скребки-калибры. Методы ДДК. Дефекты и неисправности оборудования нефтегазового комплекса. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 4. Предиктивная диагностика. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | Предиктивная диагностика на всех этапах производственного цикла. Будущее предиктивной диагностики в нефтегазовой отрасли. /Лек/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.2 | Предиктивная диагностика на всех этапах производственного цикла. Будущее предиктивной диагностики в нефтегазовой отрасли. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.3 | Системы предиктивной диагностики. Инструменты и технологии для реализации предиктивной диагностики в нефтегазовой отрасли. /Пр/ | 3 | 8 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.4 | Системы предиктивной диагностики. Инструменты и технологии для реализации предиктивной диагностики в нефтегазовой отрасли. /Ср/ | 3 | 13 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.5 | Подготовка к зачёту. /Ср/ | 3 | 12 | ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3 ПКС-9.4 | Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. 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.
41. Что такое предиктивная аналитика?
42. Что такое цифровой двойник?
43. Какие методы используются для создания цифрового двойника?
44. Искусственный интеллект и роботизированные системы для мониторинга нефтегазовых объектов.

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.
45. Что такое предиктивная аналитика?
46. Как цифровой двойник помогает в управлении производственными процессами?
47. Мониторинг нефтегазовых объектов без остановки производства.
48. Что такое цифровой двойник в контексте нефтегазовой отрасли?
49. Какие данные используются для создания цифрового двойника?
50. Использование искусственного интеллекта, дронов и роботизированных систем для мониторинга нефтегазовых объектов.

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).
45. Предиктивная аналитика – метод прогнозирования отказов на основе анализа исторических данных и текущего состояния для своевременного планирования ремонтов.
46. Как цифровой двойник помогает в управлении производственными процессами? – создает виртуальную копию, позволяет моделировать режимы, прогнозировать износ, оптимизировать процессы без остановки реального производства.
47. Мониторинг нефтегазовых объектов без остановки производства – использование дистанционных методов (вибрация, тепловидение, акустика) и стационарных систем контроля для непрерывного наблюдения за оборудованием в рабочем режиме.
48. Цифровой двойник в контексте нефтегазовой отрасли – динамическая виртуальная модель нефтегазового объекта (скважины, трубопровода, завода), синхронизируемая с реальными данными и используемая для управления жизненным циклом.
49. Данные для создания цифрового двойника – конструкторская документация, данные с датчиков (температура, давление, вибрация), данные о ремонтах, результаты ТО, данные геологоразведки.
50. Использование искусственного интеллекта, дронов и роботизированных систем для мониторинга. – ИИ для анализа больших данных и прогнозирования; дроны для осмотра труднодоступных участков; роботы для работы в опасных зонах.

**5.2. 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.
18. Предиктивная диагностика.
19. Цифровой двойник.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Внутритрубная диагностика участков магистральных трубопроводов»

ВАРИАНТ 1
1. (ПКС-9) (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-9) (Базовый уровень, 1 минута) Какой внутритрубный снаряд предназначен для измерения внутреннего профиля трубы?
а) Магнитный дефектоскоп
б) Ультразвуковой дефектоскоп
в) Профилемер
г) Скребок-калибр
Правильный ответ: в
3. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод диагностики основан на измерении тепловых полей объекта?
а) Ультразвуковой
б) Токовихревой
в) Тепловой
г) Магнитный
Правильный ответ: в
4. (ПКС-9) (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
5. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для чего используется формула Байеса?
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
6. (ПКС-9) (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
7. (ПКС-9) (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
8. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какой внутритрубный метод использует намагничивание стенки трубы и регистрацию полей рассеяния?
а) Ультразвуковой
б) Магнитный
в) Вихретоковый
г) Радиационный
Правильный ответ: б
9. (ПКС-9) (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
10. (ПКС-9) (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
11. (ПКС-9) (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
12. (ПКС-9) (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
13. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод относится к пассивным методам диагностики?
а) Ультразвуковой
б) Радиационный
в) Акустико-эмиссионный
г) Магнитопорошковый
Правильный ответ: в
14. (ПКС-9) (Высокий уровень, 5 минут) Какая функция описывает меру неопределенности состояния системы?
а) Корреляция
б) Дисперсия
в) Энтропия
г) Спектральная плотность
Правильный ответ: в
15. (ПКС-9) (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
16. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие дефекты трубопровода выявляются с помощью внутритрубного ультразвукового дефектоскопа?
а) Только коррозионные язвы
б) Внутренние расслоения и трещины
в) Только геометрические изменения
г) Только дефекты сварных швов
Правильный ответ: б
17. (ПКС-9) (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-9) (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-9) (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-9) (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-9) (Базовый уровень, 1 минута) Какой внутритрубный снаряд предназначен для очистки полости трубы и проверки проходимости?
а) Профилемер
б) Ультразвуковой дефектоскоп
в) Магнитный дефектоскоп

г) Скребок-калибр
Правильный ответ: г
2. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод диагностики использует анализ вибрационных параметров для оценки состояния оборудования?
а) Тепловой
б) Вибрационный
в) Химический
г) Радиационный
Правильный ответ: б
3. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для обнаружения поверхностных трещин в немагнитных материалах (например, алюминий) эффективен:
а) Магнитопорошковый
б) Токовихревой
в) Радиационный
г) Ультразвуковой
Правильный ответ: б
4. (ПКС-9) (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
5. (ПКС-9) (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
6. (ПКС-9) (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
7. (ПКС-9) (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
8. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какой метод химической диагностики позволяет определить состав продуктов износа в масле?
а) Хроматография
б) Спектральный анализ
в) Титрометрический метод
г) Качественные реакции
Правильный ответ: б
9. (ПКС-9) (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
10. (ПКС-9) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между типом внутритрубного снаряда и его функцией:
1. Профилемер
2. Ультразвуковой дефектоскоп
3. Магнитный дефектоскоп
4. Скребок-калибр
а) Выявление коррозии и трещин по полям рассеяния
б) Измерение толщины стенки и внутренних дефектов
в) Измерение геометрических параметров трубы
г) Очистка и проверка проходимости
Правильный ответ: 1-в, 2-б, 3-а, 4-г
11. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод относится к акустическим методам диагностики?
а) Токовихревой
б) Магнитопорошковый
в) Ультразвуковой

г) Тепловой
Правильный ответ: в
12. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) 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
13. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое исправность объекта диагностирования?
а) Способность выполнять заданные функции
б) Соответствие всем установленным требованиям
в) Отсутствие дефектов
г) Возможность ремонта
Правильный ответ: б
14. (ПКС-9) (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
15. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие дефекты относятся к дефектам трубопровода?
а) Только коррозия
б) Трещины, вмятины, расслоения, коррозия, дефекты сварных швов
в) Только геометрические отклонения
г) Только дефекты изоляции
Правильный ответ: б
16. (ПКС-9) (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
17. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для выявления дефектов линейной части трубопровода методом внутритрубной диагностики чаще всего используют:
а) Только визуальный контроль
б) Магнитные и ультразвуковые дефектоскопы, профилемеры
в) Только радиационный контроль
г) Только химический анализ
Правильный ответ: б
18. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Как цифровой двойник помогает в управлении производственными процессами?
а) Заменяет реальное оборудование
б) Позволяет моделировать режимы и прогнозировать износ
в) Устраняет необходимость в датчиках
г) Автоматически ремонтирует оборудование
Правильный ответ: б
19. (ПКС-9) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между методом 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
20. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое мониторинг нефтегазовых объектов без остановки производства?
а) Периодическая проверка после отключения
б) Непрерывное наблюдение с помощью датчиков и дистанционных методов
в) Осмотр только при аварии
г) Проверка только в присутствии комиссии
Правильный ответ: б

ВАРИАНТ 3

1. (ПКС-9) (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-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое объект диагностики в нефтегазовом комплексе?
а) Только трубопроводы
б) Только насосы
в) Любое техническое устройство, система или их элементы
г) Только электродвигатели
Правильный ответ: в
3. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какой метод относится к пассивным и регистрирует упругие волны при деформации?
а) Ультразвуковой
б) Акустико-эмиссионный
в) Виброметрический
г) Тепловой
Правильный ответ: б
4. (ПКС-9) (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
5. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для диагностики подшипников качения на ранней стадии повреждения наиболее эффективен метод:
а) Визуальный осмотр
б) Виброметрия с анализом огибающей (пик-фактор)
в) Измерение температуры корпуса
г) Химический анализ масла
Правильный ответ: б
6. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое энтропия сложной системы?
а) Сумма энтропий подсистем без учета связей
б) Суммарная энтропия с учетом связей между подсистемами
в) Энтропия одной подсистемы
г) Произведение энтропий подсистем
Правильный ответ: б
7. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Для чего используется преобразование Фурье в диагностике?
а) Для расчета среднего значения
б) Для получения спектрального состава сигнала
в) Для определения корреляции
г) Для вычисления энтропии
Правильный ответ: б
8. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие дефекты выявляются с помощью внутритрубного магнитного дефектоскопа?
а) Только геометрические изменения
б) Коррозия, трещины, механические повреждения в ферромагнитных трубах
в) Только утонение стенки
г) Только дефекты сварных швов
Правильный ответ: б
9. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое диагностика на основе термодинамических параметров?
а) Анализ спектра масла
б) Анализ изменений давления, температуры и расхода для оценки КПД
в) Измерение вибрации опор
г) Ультразвуковой контроль толщины
Правильный ответ: б
10. (ПКС-9) (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
11. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое условная вероятность события?
а) Вероятность наступления одного события при условии, что другое уже произошло
б) Вероятность совместного наступления двух событий
в) Вероятность наступления хотя бы одного события
г) Вероятность события, не зависящая от других
Правильный ответ: а
12. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какой метод контроля наиболее эффективен для обнаружения поверхностных трещин с раскрытием несколько микрон?
а) Ультразвуковой
б) Капиллярный
в) Магнитопорошковый
г) Радиационный
Правильный ответ: б
13. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое предиктивная аналитика?
а) Анализ произошедших отказов
б) Прогнозирование отказов на основе данных
в) Плановые ремонты по графику
г) Визуальный осмотр
Правильный ответ: б
14. (ПКС-9) (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
15. (ПКС-9) (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
16. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Какие данные используются для создания цифрового двойника?
а) Только техническая документация
б) Данные с датчиков, данные о ремонтах, конструкторская документация
в) Только данные геологоразведки
г) Только данные о сотрудниках
Правильный ответ: б
17. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Что такое логические методы распознавания?
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
18. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Для контроля каких объектов чаще всего используется радиационное просвечивание?
а) Деталей из пластмассы
б) Сварных соединений, отливок
в) Полимерных труб
г) Изоляции кабелей
Правильный ответ: б
19. (ПКС-9) (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) $–\sum P(x\_i) • \log P(x\_i)$
в) $–\sum\sum P(x\_i,y\_j) • \log P(x\_i|y\_j)$
г) $–\sum\sum P(x\_i,y\_j) • \log P(x\_i,y\_j)$
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-г, 4-а
20. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Как используются дроны для мониторинга нефтегазовых объектов?
а) Для замены датчиков
б) Для осмотра труднодоступных и опасных участков
в) Для автоматического ремонта
г) Для сбора проб грунта

Правильный ответ: б

ВАРИАНТ 4
1. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Какой из методов является активным методом неразрушающего контроля?
а) Акустико-эмиссионный
б) Пассивный тепловой
в) Ультразвуковой
г) Анализ продуктов износа
Правильный ответ: в
2. (ПКС-9) (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-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какой внутритрубный снаряд предназначен для измерения толщины стенки трубы?
а) Профилемер
б) Магнитный дефектоскоп
в) Ультразвуковой дефектоскоп
г) Скребок-калибр
Правильный ответ: в
4. (ПКС-9) (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-9) (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-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какая формула используется для пересчета вероятностей диагнозов после получения новых признаков?
а) Формула Байеса
б) Формула Шеннона
в) Формула Пуассона
г) Формула Эйлера
Правильный ответ: а
7. (ПКС-9) (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
8. (ПКС-9) (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
9. (ПКС-9) (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
10. (ПКС-9) (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-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое неисправность объекта?
а) Состояние, при котором объект не способен выполнять ни одну из функций
б) Состояние, при котором объект не соответствует хотя бы одному требованию
в) Состояние, при котором объект можно эксплуатировать с ограничениями
г) Состояние, при котором дефект отсутствует
Правильный ответ: б
12. (ПКС-9) (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-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое энтропия системы с непрерывным распределением состояний?
а) Сумма вероятностей всех состояний
б) Интеграл от функции плотности вероятности (дифференциальная энтропия)
в) Дискретная энтропия, приведенная к непрерывному виду
г) Среднее значение энтропии
Правильный ответ: б
14. (ПКС-9) (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
15. (ПКС-9) (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
16. (ПКС-9) (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
17. (ПКС-9) (Повышенный уровень, 3 минуты) Как ИИ 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
Правильный ответ: б
18. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое мониторинг без остановки производства?
а) Периодическая проверка после отключения
б) Непрерывное наблюдение с помощью стационарных датчиков и дистанционных методов
в) Осмотр только при аварии
г) Проверка только в присутствии комиссии
Правильный ответ: б
19. (ПКС-9) (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
20. (ПКС-9) (Базовый уровень, 1 минута) Для диагностики дефектов трубопровода внутритрубные скребки-калибры используются для:
а) Измерения толщины стенки
б) Очистки и проверки проходимости
в) Выявления внутренних трещин
г) Обнаружения коррозии
Правильный ответ: б

Ключи

Вариант 1

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

Вариант 2

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

Вариант 3

| № вопроса | ответ |
|---|---|
| 1. | а |
| 2. | в |
| 3. | б |
| 4. | б |

| | |
|---|---|
| 5. | б |
| 6. | б |
| 7. | б |
| 8. | б |
| 9. | б |
| 10. | 1-б, 2-в, 3-г, 4-а |
| 11. | а |
| 12. | б |
| 13. | б |
| 14. | 1-б, 2-а |
| 15. | б |
| 16. | б |
| 17. | б |
| 18. | б |
| 19. | 1-б, 2-в, 3-г, 4-а |
| 20. | б |

Вариант 4

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

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Темы и вопросы для обсуждения.
Рефераты.
Контрольные работы.
Вопросы к зачёту.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Золкин, А. Л., Платунина, Г. П. | Управление технологическими процессами в нефтяной промышленности на основе гибридных цифровых моделей предиктивной аналитики: учебник для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2025 |
| Л1.2 | Бауэр, А. А., Кушнаренко, В. М., Пятаев, А. Е., Чирков, Ю. А. | Надежность трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие среды: монография | Оренбург: ОГУ, 2015 |
| Л1.3 | Разбойников, А. А. | Техническая диагностика нефтегазопроводов: учебное пособие | Тюмень: ТюмГНГУ, 2018 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Дзгоев, А. Э. | Методы обработки и анализа данных для разработки предиктивных моделей | Москва: РТУ МИРЭА, 2024 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.2 | Чекардовский, С. М., Разбойников, А. А., Чекардовский, М. Н. | Диагностика и устранение вибрации оборудования нефтегазовых объектов: учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавров нефтегазовое дело | Тюмень: ТюмГНГУ, 2014 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Воробьев, А. А., Карлов, Г. П., Спицын, И. Н., Кравченко, Н. В., Очирова, Л. А. | Надежность и диагностика технических систем: лабораторный практикум | Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018 |
| Л3.2 | Кантюков, Р. Р. | Диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций: учебное пособие | Казань: КФУ, 2019 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | ZNANIUM.COM |
| Э2 | Лань |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | LibreOffice |
| 6.3.1.2 | XnView |
| 6.3.1.3 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.4 | Zoom |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | 1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа http://www.elibrary.ru/). |
| 6.3.2.2 | 2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа http:// http://znanium.com/). |
| 6.3.2.3 | 3. Электронно-библиотечная система «Лань» (электронный ресурс; режим доступа https://e.lanbook.com/). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 204/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Проектор<br>Экран для проектора<br>Монитор<br>Колонки | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

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

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

Процедура 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

_____

_____

# Внутритрубная диагностика участков магистральных трубопроводов

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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 | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 116 | 116 | 116 | 116 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у студентов знаний о технических методах и средствах диагностики участков магистральных трубопроводов. |

| 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 по организации и технологии проведения ремонтных работ газонефтепроводов, владеть современными методами неразрушающего контроля качества ремонтных, монтажных, сварочных работ на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь сооружаемых нефтегазовых объектах. |
| **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-9.1: Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию оборудования и сооружений нефтегазового комплекса** |
| **Знать:** |
| Знает методы технического диагностирования участков магистральных трубопроводов |
| **Уметь:** |
| Умеет контролировать техническое состояние участков магистральных трубопроводов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию участков магистральных трубопроводов |

| **ПКС-9.2: Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования оборудования и сооружений нефтегазового комплекса** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает современные методы неразрушающего контроля технического состояния участков магистральных трубопроводов |
| **Уметь:** |
| Умеет применять современные методы неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования участков магистральных трубопроводов |
| **Владеть:** |
| Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования участков магистральных трубопроводов |

| **ПКС-9.3: Знает типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает типы и виды дефектов |
| **Уметь:** |
| Умеет различать типы и виды дефектов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками определения вероятных зон образования дефектов с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов |

| **ПКС-9.4: Анализирует техническое состояние оборудования и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования** |
|---|
| **Знать:** |
| Знает способы проведения анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования |
| **Уметь:** |
| Умеет использовать данные неразрушающего контроля и технического диагностирования для анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов |
| **Владеть:** |
| Владеет навыками проведения анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов по данным |

| |
|---|
| неразрушающего контроля и технического диагностирования |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| Знает методы технического диагностирования участков магистральных трубопроводов | |
| Знает современные методы неразрушающего контроля технического состояния участков магистральных трубопроводов | |
| Знает типы и виды дефектов | |
| Знает способы проведения анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Умеет контролировать техническое состояние участков магистральных трубопроводов | |
| Умеет применять современные методы неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования участков магистральных трубопроводов | |
| Умеет различать типы и виды дефектов | |
| Умеет использовать данные неразрушающего контроля и технического диагностирования для анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Владеет навыками организации и проведения работ по контролю технического состояния и техническому диагностированию участков магистральных трубопроводов | |
| Владеет современными методами неразрушающего контроля технического состояния, технического диагностирования участков магистральных трубопроводов | |
| Владеет навыками определения вероятных зон образования дефектов с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов | |
| Владеет навыками проведения анализа технического состояния участков магистральных трубопроводов по данным неразрушающего контроля и технического диагностирования | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Иностранный язык

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 36
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Итого | 36 | 36 | 36 | 36 |

Программу составил(и):
*доцент, Збойкова Надежда Александрова* _____

Рецензент(ы):
*к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Татьяна Анатольевна* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Зав. кафедрой Рахимова Татьяна Анатольевна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

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

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

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

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Развитие иноязычной коммуникативной профессионально ориентированной компетенции студентов. |

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

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **УК-4.1: Поиск источников информации на русском и иностранном языках** |
| **Знать:** |
| правила поиска источников информации на русском и иностранном языках |
| **Уметь:** |
| определять параметры поиска и надёжность источников |
| **Владеть:** |
| навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках |

| **УК-4.2: Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации** |
|---|
| **Знать:** |
| правила использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации |
| **Уметь:** |
| использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации |
| **Владеть:** |
| навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации |

| **УК-4.3: Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный** |
|---|
| **Знать:** |
| правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |
| **Уметь:** |
| использовать методы и приёмы работы с текстами и перевода |
| **Владеть:** |
| навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |

| **УК-4.5: Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях** |
|---|
| **Знать:** |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Владеть:** |
| навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |

| **УК-4.6: Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке** |
|---|
| **Знать:** |
| правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке |
| **Уметь:** |
| использовать коммуникативные навыки для ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке |

| **Владеть:** |
|---|
| навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке |

| **УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки** |
|---|
| **Знать:** |
| стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |
| **Уметь:** |
| использовать коммуникативные навыки для делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |
| **Владеть:** |
| навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |

**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 | английским языком на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Использование иностранного языка в научной работе | | | | | | |
| 1.1 | Требования к составлению аннотации: композиция, отбор сведений, язык. Образцы аннотаций. Аннотирование общего специального текста. Виды аннотаций. Лексические клише, используемые при составлении аннотаций. Аннотирование специального текста (работа в группах). Работа с аннотациями журнальных статей по специальностям. Закрепление лексики, необходимой для составления аннотации. /Пр/ | 1 | 10 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.5 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.2 | Требования к составлению аннотации: композиция, отбор сведений, язык. Образцы аннотаций. Аннотирование общего специального текста. Виды аннотаций. Лексические клише, используемые при составлении аннотаций. Аннотирование специального текста (работа в группах). Работа с аннотациями журнальных статей по специальностям. Закрепление лексики, необходимой для составления аннотации. /Ср/ | 1 | 10 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.5 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.3 | Семинары и конференции (актуальная информация по теме из сети Интернет). Тексты и упражнения из учебника. Речевые клише участника конференции. Клише и образцы для презентаций. Подготовка сообщения по теме. Диалоги. /Пр/ | 1 | 6 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.5 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Семинары и конференции (актуальная информация по теме из сети Интернет). Тексты и упражнения из учебника. Речевые клише участника конференции. Клише и образцы для презентаций. Подготовка сообщения по теме. Диалоги. /Ср/ | 1 | 10 | УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.5 УК-4.6 УК-4.7 | Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости реализуется с помощью заданий следующих видов:
1. Подготовить и представить проект/сообщение/презентацию по одной из предложенных тем (список готовит преподаватель). Одним из возможных вариантов устной части аттестации может быть подготовка проекта/сообщения/презентации. Методические рекомендации по подготовке проекта/сообщения/презентации содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.
2. Подготовить доклад для научно-практической конференции. Одним из возможных вариантов устной части аттестации может быть подготовка доклада для научно-практической конференции. Методические рекомендации по подготовке доклада содержатся МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А
3. Контрольные диалоги. В рамках темы «Обсуждение актуальных проблем своей отрасли и тенденций её развития (с привлечением информации из сети Интернет)» задание предполагает устные высказывания студентов по содержанию прочитанных самостоятельно текстов. В группах с уровнем владения иностранным языком В1 и выше обсуждение реализуется в групповой форме, в более «слабых» группах возможна парная работа.
Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки магистрантов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.
4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требованиями. Формулировки заданий:
а) Ответить, «правда» либо «неправда».
б) Соотнести заголовки с абзацами.
в) Расположить абзацы в логической последовательности.
г) Найти фактические ошибки в тексте.
д) Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.
Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.
5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме профиля, доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.

Итоговая аттестация состоит из трёх заданий:
1. Презентация письменного перевода аутентичного научного текста, оформленного, в соответствии с требованиями;
2. Чтение и перевод отрывка из переведённого аутентичного текста.
3. Пояснение терминов, которые встретятся в прочтённом отрывке.

Образцы текстов для первого и второго заданий:

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Eco Friendly Construction Methods and Material
There is an urgent need to address the great challenges of our times: climate change, resource depletion, pollution, and peak oil. These issues are all accelerating rapidly, and all have strong links with the building industry.
With the inevitability of declining fossil fuels, and the threat of global climate change, reducing our energy consumption is an essential survival strategy. Choosing to build green saves energy. The low embodied energy of green products ensures that very little energy went into their manufacture and production, with a direct reduction in carbon emissions. Eco friendly design methodology can further reduce energy consumption by minimising energy inputs for heating, cooling and light, and incorporating energy efficient appliances. Saving energy for the occupant also saves money - an issue that will become increasingly important as the cost of fossil fuels inevitably rises in the near future.
Eco-friendly construction can not only help to create a better outdoor environment, it can also help to build a healthier indoor environment. Conventional building materials and methods have been linked to a wide range of health problems. Chemical pollutants from paints, solvents, plastics and composite timbers, along with biological pollutants such as dust mites and moulds are known to cause symptoms such as asthma, headaches, depression, eczema, palpitations and chronic fatigue syndrome. Green buildings eliminate these problems through good ventilation design, breathable walls, and the use of natural, non-toxic products and materials.
There are many good reasons why we should use eco-friendly construction methods and materials. It can improve the health of our

planet, and the health of our own lives. It also supports local busi-ness and helps strengthen the local economy, which in turn helps to build our communities into vibrant, prosperous and desirable places to live.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Modern Methods of Construction
As technology, manufacturing processes and construction knowledge increase so do the number of house construction methods available to house builders.
The term 'Modern Methods of Construction' refers to a collection of relatively new construction techniques that aim to offer advantages over traditional methods.
Conventionally this is an area where self builders pioneer, particularly in terms of sustainable construction as they are willing to research, invest and try something a little different in order to achieve an individual home that meets their needs.
Most of these modern house construction methods have evolved to some degree from their traditional predecessors. Methods such as thin joint systems with Aircrete blocks and structural insulated panels are part of the ongoing evolution of masonry and timber frame construction. Steel frame systems have developed and in-situ concrete techniques have led to the development of insulated concrete forms.
Another unlikely material to make its way into the modern methods of construction is straw. A company called Modcell have developed a timber, straw and hemp panel system that can be produced in 'flying factories' then delivered and erected on-site.
A common denominator of the modern methods is a reduction in construction time on site and an in-crease in the amount of manufacture that takes place in a controlled factory environment.

**5.2. Темы письменных работ**

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**5.3. Фонд оценочных средств**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Деловой иностранный язык»

Вариант 1

(УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранных языках, для академического и профессионального взаимодействия) (Базовый уровень, 20 минут)

ФОС для направления 21.04.01 «Эксплуатация, диагностика и ремонт объектов нефтегазового производства»
Variant 1
Choose the right variant.

1. What is this? … is my exercise-book.
a. it
b. these
c. those
d. they
e. them

Ответ: a.

2. There is … pen on the table.
a. some
b. such
c. an
d. a
e. three

Ответ: d.

3. … car is this?
a. what
b. who’s
c. why
d. whom
e. whose

Ответ: e.

4. I’m cold. …open the window.
a. a not
b. don’t
c. no
d. none
e. –

Ответ: b.

5. He … to the University by tram.
a. is going
b. can
c. goes
d. go
e. are going

Ответ: c.

6. Nick … a book now.
a. is reading
b. are reading
c. read will read
d. had read

Ответ: a.

7. I like potatoes, but I … them everyday.
a. haven’t eat
b. not eat
c. doesn’t eat
d. don’t eat
e. isn’t eating

Ответ: d.

8. I … to see my friend tomorrow.
a. are going
b. have going
c. is going
d. were going
e. am going

Ответ: e.

9. She didn’t … breakfast yesterday.
a. had
b. has
c. have
d. having
e. haved

Ответ: c.

10. I can swim, but my friend …
a. is not
b. can’t
c. don’t
d. needn’t
e. aren’t

Ответ: b.

11. … I take your pen?
a. may
b. will be able
c. does
d. has
e. had

Ответ: a.

12. Must I wear these shoes? – No, you…
a. mustn’t
b. can’t
c. weren’t
d. isn’t
e. aren’t

Ответ: a.

13. My grandfather … to leave school when he was 15.
a. must
b. can
c. is
d. are
e. had to

Ответ: e.

14. I … speak French last year.
a. can’t
b. may not
c. must not
d. couldn’t
e. hasn’t

Ответ: d.

15. You will … speak English in 3 years.
a. can
b. has
c. had
d. be able to

e. were able to
Ответ: d.
16. When I called him, he … supper.
a. has having
b. was have
c. was having
d. is having
e. were having
Ответ: c.
17. They … up late yesterday.
a. get
b. got
c. has got
d. gets
e. getting
Ответ: b.
18. It is the … book I have ever read.
a. best
b. better
c. well
d. good
e. worse
Ответ: a.
19. Where … go? Let’s go to the cinema.
a. won’t we
b. is we
c. have we
d. shall we
e. are we
Ответ: d.
20. What has she … ?
a. doing
b. do
c. did
d. done
e. does
Ответ: d.

Variant 2
Choose the right variant.
1. There … many students in the room now.
a. were
b. was
c. is
d. are
e. will
Ответ: d.
2. There … a university in the centre of the city.
a. is
b. are
c. be
d. shall
e. were
Ответ: a.
3. I can’t see … on my table.
a. nothing
b. nobody
c. anything
d. anywhere
e. somewhere
Ответ: c.
4. What … you going to do tonight?
a. was
b. will
c. were
d. is
e. are

Ответ: e.

5. There … any sugar in the tea.
a. weren’t
b. wasn’t
c. haven’t
d. hadn’t
e. won’t

Ответ: b.

6. We … in Moscow last year.
a. lives
b. is living
c. has living
d. live
e. lived

Ответ: e.

7. Where … she work?
a. do
b. done
c. doing
d. does
e. is

Ответ: d.

8. ... speaks English well?
a. which
b. why
c. who
d. when
e. what

Ответ: c.

9. How many theatres … there in your city now?
a. were
b. are
c. have
d. is
e. was

Ответ: b.

10. What … you do tomorrow?
a. will
b. shall
c. will be
d. shall be
e. are

Ответ: a.

11. He said that he … at the plant last year.
a. are having
b. living
c. lives
d. had lived
e. lived

Ответ: d.

12. Let … tell his friends about his city.
a. his
b. him
c. he
d. her
e. she

Ответ: b.

13. My friend … breakfast when I called him.
a. were having
b. will having
c. are having
d. was having
e. is having

Ответ: d.

14. What … do you want to read?
a. another
b. yet
c. other

d. still
e. else
Ответ: e.
15. Which is the … river in our country?
a. long
b. longer
c. longest
d. large
e. larger
Ответ: c.
16. There was … in the room.
a. somebody
b. somewhere
c. anybody
d. anything
e. some
Ответ: a.
17. Who … you this story yesterday?
a. speak
b. tell
c. told
d. spoke
e. said
Ответ: c.
18. When we came in, the film … already begun.

a. are
b. is
c. were
d. was
e. had
Ответ: e.
19. The work … done well two days ago.
a. has done
b. was done
c. has been done
d. was do
e. did
Ответ: b.
20. Books by Dickens … many times.
a. is publishing
b. have published
c. are published
d. were published
e. is published
Ответ: d.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

1. Подготовить и представить проект/сообщение/презентацию по одной из предложенных тем (список готовит преподаватель). Одним из возможных вариантов устной части аттестации может быть подготовка проекта/сообщения/презентации. Методические рекомендации по подготовке проекта/сообщения/презентации содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.
2. Подготовить доклад для научно-практической конференции. Одним из возможных вариантов устной части аттестации может быть подготовка доклада для научно-практической конференции. Методические рекомендации по подготовке доклада содержатся МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А
3. Контрольные диалоги. В рамках темы «Обсуждение актуальных проблем своей отрасли и тенденций её развития (с привлечением информации из сети Интернет)» задание предполагает устные высказывания студентов по содержанию прочитанных самостоятельно текстов. В группах с уровнем владения иностранным языком В1 и выше обсуждение реализуется в групповой форме, в более «слабых» группах возможна парная работа.
Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки магистрантов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.
4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требованиями. Формулировки заданий:
а) Ответить, «правда» либо «неправда».
б) Соотнести заголовки с абзацами.

в) Расположить абзацы в логической последовательности.
г) Найти фактические ошибки в тексте.
д) Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.
Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.
5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме профиля, доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Гальчук, Лариса Михайловна | Английский язык в научной среде: практикум устной речи: Учебное пособие | Москва: Вузовский учебник, 2022 |
| Л1.2 | Маньковская, Зоя Викторовна | Реферирование и аннотирование научных текстов на английском языке: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Бондарева, Наталья Анатольевна, Петрова, Екатерина Евгеньевна, Агеев, Сергей Валерьевич | Лексические трудности английского языка: Учебное пособие | Москва: Издательский Центр РИОР, 2015 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Никифорова, Наталия Александровна | Методические указания для организации самостоятельной работы студентов и магистрантов по иностранным языкам: методические указания | Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022 |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 308/7 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска | | г. Томск, пл. Соляная | |
| 203/7 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Монитор<br>Роутер<br>Наушники<br>Экран для проектора<br>Камера<br>Колонки | Kaspersky Internet Security<br>Google Chrome<br>LibreOffice<br>Microsoft Office Home and Student 2007<br>Zoom<br>Scype 8.66 | г. Томск, пл. Соляная | |

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МАГИСТРАНТАМ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ АННОТАЦИИ К ВКР НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Целью методических рекомендаций является помощь магистрантам на этапе само-стоятельного составления аннотации на английском языке при выполнении ВКР.
Данная работа является логическим завершением курса изучения английского языка на этапе магистратуры.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АННОТАЦИИ.

Сразу после титульного листа, в начале диссертации, располагается аннотация (abstract), которая является обязательной частью любой научной работы. Латинское слово annotatio в переводе означает замечание, примечание, комментарий. Но также использует-ся как синоним слова «анонс».
Наличие перевода аннотации на второй язык кроме оригинала является обязатель-ным. Обычно это английский, который

является международным языком научных публи-каций.
Перевод дает возможность ознакомиться с результатами исследования большему числу читателей. Даже без полного текста на английском языке аннотация даст представ-ление о главной идее статьи.
Аннотация к магистерской диссертации состоит из описания исследовательского направления, проблемы исследования, формулировки поставленной задачи, проведенных автором научных исследований и полученных результатов.
Следует выделить значимость исследования, особо ценные достижения и выводы, указать, чем данная работа отличается от других работ по данному направлению.
Мысли в аннотации должны быть изложены кратко, четко и доступно. Необходимо использовать термины, свойственные научным и техническим документам, присущие данному научному направлению.
Информация в аннотации располагается в строго установленном порядке, образцом которого служит структура диссертации:

- постановка общей проблемы;
- описание конкретной научной задачи;
- методология исследования;
- использование информационной базы;
- итоги научного исследования с описанием личного вклада;
- заключение (выводы), рекомендации по практическому использованию ее резуль-татов.

В аннотации не должно быть лишних подробностей, рисунков, графиков. Все пере-численное помещается в приложении к диссертации. На описание каждого из разделов может отводиться по одному - два предложения. Они должны плавно переходить от одно-го к другому, чтобы получился связанный текст.
Текст аннотации на английском языке должен соответствовать русскому варианту с использованием англоязычной специальной терминологии. Иногда из-за сложности пере-вода необходимо заменить часть предложений русского текста на более простые.
Чтобы осуществить перевод краткого изложения проделанной работы на другой язык, можно использовать одну из программ открытого доступа на электронных ресурсах. Однако следует помнить и о возможной специфике языка изложения. Неправильный пе-ревод может помешать адекватному восприятию текста.
Аннотация - это лицо научной работы, поэтому очень важно выполнить качествен-ный перевод. Часто от неточности перевода меняется весь смысл статьи, снижается инте-рес к ней.

2. СТРУКТУРА АННОТАЦИИ, МЕТОДЫ ЕЕ СОСТАВЛЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К НЕЙ.
Для составления аннотации на дипломную работу необходимо внимательно ее про-читать, проанализировать, и обратить внимание на план. После чего с целью характери-стики оригинала (то есть ВКР) сформулировать основные положения, перечислить глав-ные вопросы или иным способом описать строение и содержание исходной работы.
Аннотация печатается на одной стороне белой бумаги формата А4 через одинарный интервал; номер основного компьютерного шрифта – 14.
Иллюстрации (схемы; диаграммы; рисунки), не включаются в данный вид текста.
Объем аннотации не должен превышать одну страницу А4. Фамилии, названия уч-реждений и фирм приводятся способом транслитерации (буквы одной письменности пе-редаются посредством букв другой письменности, например: Tomsk).

3. ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ КЛИШЕ И ПОРЯДОК ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Клише – стереотипное выражение, механически воспроизводимое в типичных рече-вых контекстах и ситуациях; фраза, структура которой не меняется.

При составлении аннотации к ВКР можно использовать следующие клише:

- The title of my graduation work is…
- This graduation work is about…
- The topic of the given graduation work is…
- This graduation work is devoted to…

Цель и структура работы… - The aim and the structure of the work…
Работа состоит из…(3-х частей: Введения, 3-х глав и заключения) - The paper consists of (3 parts: Introduction, 3 chapters and Conclusion)
Общий объем работы… - The total volume of the paper is…
Работа посвящена (важной) проблеме… - (This) The study (thesis, work, paper) is devoted to (an important) (a) problem of... The work deals with the problem of...
Это исследование охватывает широкую область... - This research covers a wide field...
Наше научное исследование касается проблемы... - Our scientific research touches upon the problems of...
Это исследование (работа) является частью..../выполнена в рамках научного исследования, проводимого профессором...группой ученых - This research (work) is a part of a bigger work ... /was carried out within the framework of the academic research conducted by professor ... a group of scientists/
(Основной) Целью данной работы является....(осуществление/осуществить) - The (main) aim/goal/purpose of this work/thesis is... (V+ing, to V)
Она (работа) нацелена на...- It is aimed at...
Мы поставили (перед собой) задачу (осуществить/решения)... - We set ourselves a task (to V/ of ...)
Задачи, с которыми мы сталкиваемся, следующие... - The tasks that face us/ that we are faced with/ are as follows... The tasks we face are as follows …We face the tasks which are as follows….
Основная задача – (осуществление/сделать) - The basic objective is ( V+ing, toV)

Сопутствующая цель наряду с ... состоит в ... - A subsidiary aim in parallel with ...is...
The accompanying purpose along with ... is…
Перед нами две задачи... - We have two problems before us…
Нас в основном (прежде всего) интересует... - Our main (primary) concern is…
Нас интересует... - We are concerned with... We are interested in ….
....будет рассмотрена здесь - … will be observed here
Рассматриваемая проблема заключается в том, что... - The problem to be studied here is ...
Проблема, поставленная (поднятая, изучаема, рассматриваемая, обсуждаемая) здесь, за-ключается в ... - The problem posed (raised, studied, considered, discussed) here is...
Интерес к данной проблеме в настоящий момент заключается (обусловлен тем, что...) - The current interest in the problem is (lies) in...
Рассматриваемая проблема является... - The problem under discussion is...
Таким образом, суть проблемы заключается в ... - Thus the core of the problem is...
Рассмотрим (вкратце) детально проблему... - We shall consider (briefly) in detail the problem of...
Мы изучаем... Мы исследуем ... - We shall examine/study...We shall explore ...
С этой точки зрения мы должны рассмотреть проблему... - In this light we must face the problem... From this point of view, we must consider the problem …
Объектом исследования является... - The object of our exploration is...
Предметом исследования является... - The subject of the investigation is...
Для достижения этой цели мы можем использовать метод... - To achieve this aim we can apply the method of/ the approach...
Традиционный подход к данной проблеме основан на ... - The conventional approach to this problem is based on...
Наш метод заключается в изучении... - Our approach is to study...
Наш метод можно изложить следующим образом… - Our approach may be summarized in the following way…
Детальное (всестороннее, внимательное, глубокое) изучение... имеет большое значение -
The detailed (comprehensive, thorough, careful, profound) study of... importance……..is of great importance
Мы встречаемся с трудностями.... - We are confronted with the difficulties... We face difficulties …
Глубокое изучение литературы убедило меня… - A fairly wide acquaintance with the litera-ture of ... has convinced us of...
Проблема не получила должного внимания. - The problem has not received all the attention it deserves.
В настоящее время наблюдается повышенный интерес к ... - At present there is a growing interest in...
Наше знание о ... ограничено. - Our knowledge of ... is limited
Ограниченные рамки исследования не позволяют дать ответы на некоторые вопросы. - This limited type of inquiry is powerless to provide answers to certain questions.
В рамках работы невозможно... - Within the frame work of the paper it is impossible to...
В работе используется много иллюстративного материала (примеров). - The paper abounds in illustrative material (examples). - There are a lot of illustrative material in the paper.
Актуальность работы обусловливается необходимостью… - The relevance of the research is
defined by/with the necessity of/to…

Первая (вторая/третья) глава посвящена рассмотрению… - The first/second/third chapter is
devoted to deals with consideration of…
касается проблемы…- concerns the problem of…
рассматривает… - considers…
исследует… - examines…
охватывает… - covers…
В (первой, второй, третьей) глав…описана технология …затронуты вопросы …приведены принципы - Technology of… is described… … The principles of… are presented in the first / second / third chapter.
Согласно данной точке зрения... - According to this point of view...
Исходя из данной точки зрения возможно... - On the basis of this view it is possible to...
С данной точки зрения это должно рассматриваться так... - From this point of view it must be regarded as...
С одной точки зрения это является... с другой точки зрения, это... - From one point of view it is... from another point of view it is...
Это соответствует взглядам... - This is in accordance with the outlook of...
Общепринято, что... - It generally acknowledge that...
Ученые обычно признают, что ... - The scholars have usually recognized that... Scientists gen-erally admit that …
Общепринято, что ... - It is commonly (usually) assumed that...It is generally believed that...
Это хорошо известный (общепринятый) факт, что - It is a well-known (wellestablished) fact that...
Документальные источники показывают... - Documentary sources show...
Имеющиеся источники сообщают, что ... - Our sources indicate that ...
Мы полагаемся на первоисточники. - We rely on primary sources.
Имеющаяся информация недостаточна. - The information that is available is scanty.
The available information is insufficient.
Подробные сведения были получены... - Detailed information concerning ... was obtained ...
Эти сведения ценны. - This information is of value.
Гораздо меньше информации существует о ... - Much less information exists on/ about
Представленный материал является... - The material presented here is…
Накопление (сбор) данных позволил(о)… - The accumulation of new data permits to say...
Поскольку нет данных о ... - As no data are available of ...
Классификация ... такова… - The classification of ...is as follows…

Ссылка на … действительно была бы убедительным аргументом в пользу.. - The reference to… would have indeed been a very strong argument for… A reference to ... would really be a very strong argument in favor of …
Здесь нет ссылок на… - It contains (has) no reference to…
Теперь перейдем к… - We shall now proceed to show…
Затем возникает проблема… - Then comes the problem of…
Как будет детально рассмотрено в следующей главе… - As will be seen in more details in the next chapter…
Из… следует, что… - It follows from… that…
Далее следует отметить, что… - The next point to be made is…
Из сказанного логически вытекает, что… - It follows logically from what has been said that…
Из сказанного следует, что… - From this it follows that…
Теперь обратимся к… - We turn now to…
Это явно ведет к… - This obviously leads to…
Теперь мы можем перейти к… - We can now pass on the…
Сейчас можно обобщить и сказать… - Now we can generalize and say…
Мы имеем в виду… - By this we mean that…
Иными словами… - In other words…
Достаточно отметить… - It is sufficient to note…
Более точно… - To be more precise…
Чтобы пояснить… - To make clear…
Чтобы прояснить этот момент, необходимо… - To clarify the point we must…
Следует добавить, что… - It should be added that…
Мы можем добавить, что… - We may add that…
Следует также отметить, что… - The other thing that should be noted is…
В этой связи следует добавить, что… - One more point should be made in this connection…
Представляется важным отметить… - It seems essential to emphasize that…
Важно также сказать, что…- It is also important to show that…
Целесообразно отметить, что…- It is worth pointing out that… It is worth noting that ….
Примечательно, что… - It is noteworthy that…
Особенного внимания заслуживает… - It is especially noteworthy…
Уделим особое внимание… - We shall lay special emphasis (stress) on …
Необходимо отметить, что…- It is necessary to note that…
Можно говорить о… - It is possible to speak of…
Можно отметить, что… - It is possible to indicate that…
Вообще, можно сказать, что…- In general it may be said that…
Ошибочно считать, что…- It is mistaken view that…
Ошибочно полагать, что… - It is an error to believe that…
В этом отношении я не могу согласиться с… - On this point I cannot agree with…
Данный пример достаточно хорошо иллюстрирует… - This example illustrates well enough…
Это можно проиллюстрировать на следующем примере… - This is illustrated by the follow-ing examples…
Вот еще один пример… - It is another illustration…
Ряд данных укажет…- A set of figures will indicate…
В следующей таблице содержится… - The following table contains…
Следующая таблица показывает… - The following table shows…
Все данные основаны на… - All the figures are based on… All data is based on ….
Данные позволяют передать типичную картину… - The figures/ data afford a typical pic-ture… The data makes it possible to convey a typical picture ...
У нас нет достоверных (надежных) данных, однако ясно, что… - We have no reliable fig-ures, but it is clear that…
Возможно показать прямую связь с… - It is possible to show the direct connection with…
Сравнение с … показывает, что возможно… - The analogy of… shows that… it is possible to… Comparison with ... shows that it is possible ...
В таблице содержится много данных… - The table is rich in information…
Если предположить, что… - If we assume…
Возможно допустить (предположить), что… - It is possible to assume that…
Можно предположить, что…- It may be suggested that…
Это требует дальнейшего разъяснения… - This calls for further explanation…
Это во многом объясняет последующее… - This explains much of what followed… This largely explains what followed ...
Мы должны объяснить… - We must account for… We have to explain ...
Имеется еще одно доказательство… - There is another proof that…
Результаты… можно легко проверить… - The results of… may be easily verified…
Для подтверждения… мы обращаемся к… - For confirmation of…we shall turn to…
Это подтверждается фактом… - This is proved by the fact…
Из-за отсутствия данных трудно доказать, что… - Through lack of data it is difficult to prove that… Due to the lack of data, it is difficult to prove that ...
Недостаточно сказать, что… - It is not sufficient/ enough to say that…
Вероятно/маловероятно…- It is likely / unlikely…
Научная оценка событий (данных) является… - Scientific assessment of events (data) is…
Невозможно оценить… - It is impossible to estimate…
Без тщательной оценки влияния…- Without a thorough evaluation of the influence of…

Значение этой работы трудно переоценить… - The significance of this work can hardly be overestimated…
Особое значение придается… - A special significance is attached to…
В данной работе необходимо учитывать следующие факты… - In this work account should be taken of the following facts…
Это основывалось на том факте, что… - It rested on the fact that… This was based on the fact that ...
Это не соответствует фактам… - It does not fit the facts…
Основные факты можно просто перечислить… - The main facts can be simply stated…
По сравнению с… - As compared with…
Это можно сравнить с…- It may be compared with…
Сравнение результатов… показало, что… - The results compared showed that …
Наоборот… - On the contrary…
Это противоречит… - It runs counter to… This contradicts ...
Наиболее значимое различие… - The most important difference lies in…
Это во многом отличается от… - This differs greatly from…
Существует не одна причина… - There is more than one reason for…
Основной причиной…явилась… - The main reason for… was…
Для установления причины необходимо… - If we are to trace the cause of… we must…
To establish the cause, it is necessary ...
Поэтому можно сказать, что…- For that reason it may be said that…Therefore, we can say that ...
Факторы соотносятся с… - Factors are relevant to…
Это основная особенность… - It is the main characteristic of…
Характерными чертами являются…- The characteristic features are…
Отличительной чертой… является…- The key feature of… is…
Трудно проследить причину…- But it is difficult to trace the cause/ reason of…

Подводя итог, отметим… - We must conclude that…
Нельзя не сделать вывод… - We cannot but conclude that…
Из этого мы можем сделать вывод… - From this we can conclude…
Закончим главу следующими выводами… - We shall conclude this chapter with a few obser-vations…
Все это позволяет прийти к выводу… - All this allows us to conclude…
Это позволяет сделать следующий вывод… - It enables us to draw a conclusion that…
На основании проделанной работы мы пришли к следующим выводам… - On the basis of the work carried out we have come to the following conclusion…
Многочисленные факты позволяют сделать вывод о том, что…- A long list of data permits the conclusion that…
В заключение можно отметить…- Finally it can be observed…
Подводя итоги можно сказать…- (Finally) it can be summed up by saying that…
Результат… представлен в…- The result of… is presented in…

4. ДРУГИЕ ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОВ И ВЫРАЖЕНИЙ

a) При написании аннотаций чаще используются конструкции в пассивном залоге. Срав-ните следующие русские и английские предложения.

Исследовались (исследованы, были иссле-дованы) свойства горных пород. The properties of rocks were investigated.
Были изучены новые тенденции развития туризма. The new tendencies in developing tourism were examined.
New trends in tourism development were stu-died.

b) Говоря о предмете исследования, рекомендуется использовать такие глаголы как: study, investigate, examine, consider, analyze.

Изучается новая проблема. A new problem is studied.
Была исследована причина неудачной рек-ламной кампании. The cause /reason of the unsuccessful advertis-ing campaign have been investigated/ was in-vestigated.
Изучались последствия неэффективного управления. The effects/ consequences of the ineffective management were examined.
Было обследовано более 10ти рекреацион-ных зон. Over 10 recreational zones were examined.
Исследовали несколько возрастных групп. Several age groups were analyzed.
Рассматриваются новые способы проведе-ния маркетинговых исследований. The new ways of marketing research are con-sidered.

c) Другие глаголы, которые можно использовать для описания: describe, discuss, outline, present, give, consider etc.

Описываются новые методы исследования. New methods of the research are described.
Обсуждаются конструкция и рабочие ха-рактеристики прибора. The design and operating conditions of the de-vice are discussed.
Представлены результаты испытаний The results of these tests have been presented.
Test results are presented
Изложены основные принципы. The main principles were discussed.
Дано краткое описание деятельности раз-ных профессий в туризме. The short descriptions of the activities of dif-ferent

tourism professionals are given.
A brief description of the activities of different professions in tourism is given.
Описаны преимущества этого метода. The advantages of the method are out-lined/described.

d) Говоря о получении информации, результатов можно использовать такие глаголы как obtain, determine, find, establish.

Получены предварительные данные. Preliminary data have been obtained.
Обнаружены уникальные возможности. Unique possibilities are found/ discovered.
Установлено (показано) наличие двух уров-ней. The existence of two levels has been established.

e) В начале аннотации можно использовать следующие глаголы: show, find, present, con-clude, apply etc.

Делается вывод (приходят к заключению), что модель вполне соответствует всем экс-периментальным данным. It is concluded that the model provides a very good fit to the experimental data.
Сделан вывод (заключение), что изменение спектра зависит от термической обработки образцов. It was concluded (a conclusion was made)that the changes in the spectra depend on the ther-mal treatment of the samples.

f) Для указания значимости определенных результатов и положений, рекомендуется ис-пользовать следующие слова и выражения: pay (give) attention to… — обращать внимание на…; emphasize, give emphasis to..., place emphasis on… — подчеркивать; particular, special, specific — особый; great — большой; primer — первостепенный; especially, particularly, specially, specifically — особенно (исключительно); with particular emphasis on… (with special attention to…) — причем, особое внимание уделяется (обращается на…, особо под-черкивается).

Изучались буферные растворы. Особое внимание уделялось концентрации фосфора в буферном растворе. The buffer solutions were studied. Special at-tention was paid to the phosphorus concentra-tion in buffer solution.
Рассматривается строение пород. Особенно изучаются гранитные породы. The structure of rocks is studied. Granite rocks are especially studied.

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 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): доцент, Збойкова Надежда Александрова

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **1 (1.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Итого | 36 | 36 | 36 | 36 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Развитие иноязычной коммуникативной профессионально ориентированной компетенции студентов. |

| 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: Поиск источников информации на русском и иностранном языках** |
| **Знать:** |
| правила поиска источников информации на русском и иностранном языках |
| **Уметь:** |
| определять параметры поиска и надёжность источников |
| **Владеть:** |
| навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках |

| **УК-4.2: Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации** |
|---|
| **Знать:** |
| правила использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации |
| **Уметь:** |
| использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации |
| **Владеть:** |
| навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации |

| **УК-4.3: Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный** |
|---|
| **Знать:** |
| правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |
| **Уметь:** |
| использовать методы и приёмы работы с текстами и перевода |
| **Владеть:** |
| навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный |

| **УК-4.5: Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях** |
|---|
| **Знать:** |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Уметь:** |
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |
| **Владеть:** |
| навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях |

| **УК-4.6: Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке** |
|---|
| **Знать:** |
| правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке |
| **Уметь:** |
| использовать коммуникативные навыки для ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке |

| **Владеть:** |
|---|
| навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке |

| **УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки** |
|---|
| **Знать:** |
| стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |
| **Уметь:** |
| использовать коммуникативные навыки для делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |
| **Владеть:** |
| навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| правила поиска источников информации на русском и иностранном языках | |
| правила использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации | |
| правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный | |
| правила и приёмы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях | |
| правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке | |
| стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| определять параметры поиска и надёжность источников | |
| использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации | |
| использовать методы и приёмы работы с текстами и перевода | |
| Демонстрирует навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях | |
| использовать коммуникативные навыки для ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке | |
| использовать коммуникативные навыки для делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках | |
| навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации | |
| навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный | |
| навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях | |
| навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке | |
| навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки | |

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

# Спецкурс по дипломному проектированию

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 36 Виды контроля в семестрах:
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Итого | 36 | 36 | 36 | 36 |

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

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.* _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)

составлена на основании учебного плана:
21.04.01 Нефтегазовое дело
утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2027 г.

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2028 г.

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

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2029 г.

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

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС

__ _____ 2030 г.

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

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВОЛОКИТИН Геннадий Георгиевич

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний об основных принципах выполнения проектно-изыскательской работы с элементами научной деятельности, адекватной современному уровню и перспективам развития технологических процессов различных производств, изучение и практическое применение способов и методов проектирования различных объектов, освоение общих принципов анализа полученной информации |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | ФТД |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Детали машин и основы конструирования |
| 2.1.2 | Защита интеллектуальной собственности |
| 2.1.3 | Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством |
| 2.1.4 | Допуски и посадки в машиностроении |
| 2.1.5 | Компьютерная графика |
| 2.1.6 | Материаловедение |
| 2.1.7 | Инженерная и компьютерная графика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Преддипломная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-4.1: Использует системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства** |
| **Знать:** |
| Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |
| **Уметь:** |
| Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 3.1.1 | Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний об основных принципах выполнения проектно-изыскательской работы с элементами научной деятельности, адекватной современному уровню и перспективам развития технологических процессов различных производств, изучение и практическое применение способов и методов проектирования различных объектов, освоение общих принципов анализа полученной информации |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Уметь формировать у студентов практические навыки участия в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности, с использованием систем автоматизированного проектирования. Изучать методы работы с нормативной документацией и современными системами защиты интеллектуальной собственности |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Иметь навыки участия в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности, с использованием систем автоматизированного проектирования. Навыки составления технологических карт, разработки технологических линий применяемых на предприятиях строительной индустрии. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Раздел 1 Введение. Основные понятия, определения и методики | | | | | | |
| 1.1 | 1.1 Отечественный и зарубежный опыт проектно-изыскательской работы /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | 1.1 Отечественный и зарубежный опыт проектно-изыскательской работы /Ср/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 1.3 | 1.2 Методика изыскательской деятельности /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 1.4 | 1.2 Методика изыскательской деятельности /Ср/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 2. Раздел 2 Методы проектирования | | | | | | |
| 2.1 | 2.1 Автоматизированное проектирование /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 2.2 | 2.1 Автоматизированное проектирование /Ср/ | 3 | 4 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 2.3 | 2.2 Универсальные комплексы изыскания и проектирования /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 2.4 | 2.2 Универсальные комплексы изыскания и проектирования /Ср/ | 3 | 3 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 3. Раздел 3 Технологическая часть проекта | | | | | | |
| 3.1 | 3.1 Подробный анализ предмета исследования, его основные параметры и характеристики /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 3.2 | 3.1 Подробный анализ предмета исследования, его основные параметры и характеристики /Ср/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 3.3 | 3.2 Рабочие чертежи конструкций, отдельных узлов производственной линии или узлов оборудования, применяемого в процессе проектирования /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 3.4 | 3.2 Рабочие чертежи конструкций, отдельных узлов производственной линии или узлов оборудования, применяемого в процессе проектирования /Ср/ | 3 | 3 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 4. Раздел 4 Нормативная документация | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | 4.1 Применение ГОСТ, СНиП, ЕСКД /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 4.2 | 4.1 Применение ГОСТ, СНиП, ЕСКД /Ср/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 4.3 | 4.2 Работа с системой «Руконтекст» /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |
| 4.4 | 4.2 Работа с системой «Руконтекст» /Ср/ | 3 | 2 | ПКС-4.1 | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Какие компьютерные программы можно использовать при выполнении проектно-изыскательской работы?
2. Каковы результаты изыскательской работы?
3. Основные этапы проектно-изыскательской работы?
4. Что должно содержаться в презентации проектно-изыскательской работы?
5. Что такое план эксперимента?
6. Основные пункты плана эксперимента.
7. Что должна содержать графическая часть проектно-изыскательской работы?
8. Какие действия Вы должны выполнить в системе «Руконтекст»?
9. Для чего необходимо «Приложение» к проектно-изыскательской работе?
10. Каковы цели применения автоматизированных средств проектирования?
11. Виды стандартов, применяемые в РФ.
12. Применение ГОСТ, СНиП, ЕСКД.

### 5.2. Темы письменных работ

Темы дипломных проектов выдаются руководителями для каждого студента индивидуально.

### 5.3. Фонд оценочных средств

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.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Темы и вопросы для обсуждения.
Задания для практической работы.
Вопросы к зачёту.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Тимошенко, Е. В., Красенский, В. Е., Щелоков, В. С. | Курсовое и дипломное проектирование | М.: Стройиздат, 1975 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.2 | Кузнецов, В. С. | Расчет и конструирование стыков и узлов элементов железобетонных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие по строит. спец. | М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2000 |
| **6.1.2. Дополнительная литература** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Шмитько, Евгений Иванович, Зуев, Борис Михайлович, Акулова, Инна Ивановна, Коротких, Дмитрий Николаевич | Курсовое и дипломное проектирование предприятий строительной индустрии: учебное пособие | СПб.: Проспект науки, 2017 |
| Л2.2 | Шукуров, Илхомжон Садриевич, Луняков, Михаил Александрович, Халилов, Ильназ Рафикович | Курсовое и дипломное проектирование по градостроительству: учебное пособие для вузов по программе бакалавриата по направл. 270800 "Стр-во" (профиль "Городское стр-во") | М.: Издательство АСВ, 2015 |
| Л2.3 | Лачин, Вячеслав Иванович, Василенко, Виталий Иванович, Григорьян, Сергей Георгиевич | Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов | Ростов-на-Дону: Феникс, 2003 |
| **6.1.3. Методические разработки** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Литвинова, Виктория Александровна, Мелентьев, Сергей Владимирович, Глотов, Сергей Александрович, Кондратьева, Нина Михайловна | Правила оформления выпускной квалификационной работы: методические указания для бакалавров по направлению "Строительство" и "Нефтегазовое дело" | Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2021 |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | | | |
| Э1 | ZNANIUM.COM | | |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | | | |
| 6.3.1.1 | Kaspersky Internet Security | | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Home and Student 2007 | | |
| 6.3.1.3 | КОМПАС-3D V15 | | |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office стандартный 2013 | | |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | | | |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Оборудование | ПО | Адрес | Вид |
|---|---|---|---|---|---|
| 104/5 | Компьютерный класс | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Камера<br>Колонки<br>Экран для проектора<br>Роутер | GIMP 2.6.12-2<br>Inkscape<br>LibreOffice<br>Scilab 5.3.3<br>XnView<br>Mozilla Firefox<br>КОМПАС-3D V15 | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |
| 102/5 | Учебная аудитория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Монитор<br>Принтер<br>Телефон<br>Факс | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 205/5 | Лаборатория | Столы<br>Стулья<br>Доска<br>Экран для проектора<br>Колонки<br>Монитор | | г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5 | |

## 8. 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

_____

_____

# Спецкурс по дипломному проектированию

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план 21.04.01.01_26_ЭДиРОНП_очн.plx
21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

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

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 19 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Итого | 36 | 36 | 36 | 36 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний об основных принципах выполнения проектно-изыскательской работы с элементами научной деятельности, адекватной современному уровню и перспективам развития технологических процессов различных производств, изучение и практическое применение способов и методов проектирования различных объектов, освоение общих принципов анализа полученной информации |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | ФТД |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Детали машин и основы конструирования |
| 2.1.2 | Защита интеллектуальной собственности |
| 2.1.3 | Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством |
| 2.1.4 | Допуски и посадки в машиностроении |
| 2.1.5 | Компьютерная графика |
| 2.1.6 | Материаловедение |
| 2.1.7 | Инженерная и компьютерная графика |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Преддипломная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПКС-4.1: Использует системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства** |
| **Знать:** |
| Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |
| **Уметь:** |
| Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| Знать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Уметь использовать системы автоматизированного проектирования для разработки оборудования и сооружений нефтегазового производства | |
| **3.3** | **Владеть:** |