

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Владимирович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 19.06.2025 19:16:04  
Уникальный программный ключ: 2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab09

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Кафедра транспортно-энергетических систем**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория и методы проектирования технических систем»**  
(наименование дисциплины)

|                                     |                                                                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки              | <b>21.04.01 Нефтегазовое дело</b><br>(код и наименование направления подготовки)   |
| Направленность (профиль) подготовки | <b>Трубопроводный транспорт углеводородов</b><br>(наименование профиля подготовки) |
| Квалификация выпускника             | <b>магистр</b>                                                                     |
| Форма обучения                      | <b>очно-заочная</b>                                                                |
| Год начала обучения                 | <b>2024</b>                                                                        |

Чебоксары, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 97 от 09 февраля 2018 г., зарегистрированный в Минюсте России 02 марта 2018 № 50224;

- учебным планом (очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Никулин Игорь Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол 07 от 16.03.2024г.).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Теория и методы проектирования технических систем» является формирование общепрофессиональных компетенций в области изучения и освоения современных методов проектирования сложных технических систем (СТС) на основе разработки элементов изделий, производимых отечественной промышленностью в соответствии с общими целями ООП.

Задачами дисциплины является освоение метода системного проектирования СТС при проведении научных исследований; проведение патентно-информационного поиска и обобщения научно-технической информации в соответствующих областях современного машиностроения, постановка задачи на разработку альтернативных вариантов элементов СТС, построение схем функционирования СТС на различных этапах функционирования и т.д. при проведении научных исследований, в том числе при подготовке магистерских диссертаций.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 19 «Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа» (в сферах: контроля, управления и выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; руководства производством и работами по диагностике на линейной части магистральных газопроводов; организации работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; руководства работами по диагностике газотранспортного оборудования; руководства аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; контроля и организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                             | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                                         | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19.013 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019г. №509н | Код - Е,<br>Наименование - Организация работ по эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа,<br>Уровень квалификации - 7 | Код - Е/01.7<br>Наименование трудовых функций - Организация производственного процесса эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа |

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                                                                                                              | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                            | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (зарегистрирован в Минюсте России от 14.08.2019г. № 55601)                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                              | Код - Е/02.7<br>Наименование трудовых функций - Организация ТОиР, ДО оборудования компрессорной станции и станций охлаждения газа                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              | Код - Е/03.7<br>Наименование трудовых функций - Организация работ по повышению эффективности оборудования компрессорной станции и станций охлаждения газа                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              | Код - Е/04.7<br>Наименование трудовых функций - Руководство персоналом подразделения по эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа                                               |
| 19.055 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепроводов», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017г. №584н (зарегистрирован в Минюсте России от 11.09.2017г. № 48139) | Код - D,<br>Наименование - Организация работ по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций<br>Уровень квалификации - 7 | Код - D/01.7<br>Наименование трудовых функций - Организация производственного процесса эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              | Код - D/02.7<br>Наименование трудовых функций - Организация технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования, установок и систем нефтепродуктоперекачивающих станций |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              | Код - D/03.7<br>Наименование трудовых функций - Повышение надежности и эффективности эксплуатации оборудования нефтепродуктоперекачивающих станций                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              | Код - D/04.7<br>Наименование трудовых функций - Руководство персоналом подразделения по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций                                                           |

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)                             | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Техническое проектирование                  | ОПК-3. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии | ОПК-3.1 Знает виды корпоративной документации и может работать с ней                                                         | <p><i>На уровне знаний:</i> Технология транспортировки газа по магистральным газопроводам; Свойства природного газа, тяжелых углеводородных газов, газового конденсата, опасных и вредных веществ (метанол, одорант), применяемых на объектах магистральных газопроводов; Требования руководящих документов, в том числе стандартов и технических условий, по разработке и оформлению технической документации; Фактическое техническое состояние оборудования КС и СОГ;</p> <p><i>На уровне умений:</i> Производить оценку остаточного ресурса технологического оборудования КС и СОГ; Анализировать данные по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Формировать мероприятия по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта;</p> <p><i>На уровне навыков:</i> Владеть навыками организации и контроля работы КС и СОГ; Разработка и контроль выполнения годовых и текущих планов работ подразделения по эксплуатации КС и СОГ; Контроль проведения лабораторных анализов по направлению деятельности; Анализ данных по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Разработка мероприятий по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта;</p> |
|                                             |                                                                                                                                                         | ОПК-3.2 Уметь находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством | <p><i>На уровне знаний:</i> Отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)                                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                |                                                                                                                                                                                                                      | <p>требования к эксплуатации оборудования НППС, закрепленного за участком; Порядок организации работ и допуска персонала к выполнению ремонтных работ на опасных производственных объектах</p> <p><i>На уровне умений:</i></p> <p>Планировать работу эксплуатационного персонала; Разрабатывать графики выполнения работ; Анализировать показатели работы оборудования НППС, закрепленного за участком; Составлять отчетную документацию по эксплуатации НППС.</p> <p><i>На уровне навыков:</i></p> <p>навыками организации проведения мероприятий по оценке воздействия на окружающую природную среду технологических процессов нефтебазы; Организация работ по оценке пожарных рисков и приведению их значений в соответствие с нормативными требованиями; Организация разработки плана мероприятий и утверждение бюджета расходов по промышленной, пожарной и экологической безопасности</p> |
|                                             |                                | ОПК-3.3 Владеет навыками опытом разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ | <p><i>На уровне знаний:</i> Система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации оборудования, установок и систем НППС; Назначение, устройство и принцип работы оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком; Технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком;</p> <p><i>На уровне умений:</i></p> <p>Разрабатывать политику нефтебазы в области промышленной безопасности; Разрабатывать</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения) | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                |                                                                                                  | <p>локальные нормативные акты и инструкции об обеспечении промышленной и пожарной безопасности на нефтебазе; Разрабатывать политику нефтебазы в области экологической безопасности;</p> <p><i>На уровне навыков:</i></p> <p>планирование разработки графиков выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС; планов работ по эксплуатации НППС; Осуществление руководства разработкой мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС;</p> |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория и методы проектирования технических систем» реализуется в рамках учебного плана обучающихся очной и очно-заочной формы обучения в обязательной части дисциплин.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по очно-заочной форме – в 3-м семестре

Дисциплина «Теория и методы проектирования технических систем» является начальным этапом формирования компетенций ОПК-3 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина является залогом успешного освоения дисциплин (модулей): Производственная практика: преддипломная практика и Итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

| Вид учебной работы по дисциплине              | Всего в з.е. и часах      | Семестр 2<br>в часах |
|-----------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>          | <b>4 з.е. -144 ак.час</b> | <b>144 ак.час</b>    |
| <i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i> | <b>25</b>                 | <b>25</b>            |
| <i>Лекции</i>                                 | 12                        | 12                   |
| <i>Лабораторные занятия</i>                   | -                         | -                    |
| <i>Семинары, практические занятия</i>         | 12                        | 12                   |
| <i>Консультация</i>                           | 1                         | 1                    |
| <i>Самостоятельная работа</i>                 | <b>83</b>                 | <b>83</b>            |
| <b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>      | -                         | -                    |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>           | Экзамен- <b>36</b>        | Экзамен- <b>36</b>   |

очно-заочная форма обучения:

| Вид учебной работы по дисциплине              | Всего в з.е. и часах      | Семестр 2<br>в часах |
|-----------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>          | <b>4 з.е. -144 ак.час</b> | <b>144 ак.час</b>    |
| <i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i> | <b>29</b>                 | <b>29</b>            |
| <i>Лекции</i>                                 | 14                        | 14                   |
| <i>Лабораторные занятия</i>                   | -                         | -                    |
| <i>Семинары, практические занятия</i>         | 14                        | 14                   |
| <i>Консультация</i>                           | 1                         | 1                    |
| <i>Самостоятельная работа</i>                 | <b>79</b>                 | <b>79</b>            |
| <b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>      | -                         | -                    |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>           | Экзамен- <b>36</b>        | Экзамен- <b>36</b>   |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

### 4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

| Наименование тем (разделов)<br>дисциплины                 | Трудоемкость в часах                     |                             |                                       |                            | Код<br>индикатора<br>достижений<br>компетенции |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
|                                                           | Контактная работа –<br>Аудиторная работа |                             |                                       | самостоятель<br>ная работа |                                                |
|                                                           | лекции                                   | лаборатор<br>ные<br>занятия | семинары и<br>практические<br>занятия |                            |                                                |
| 1. Системы                                                | 4                                        | -                           | 4                                     | 27                         | ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2,<br>ОПК-3.3                |
| 2. Жизненный цикл<br>сложной технической системы          | 4                                        | -                           | 4                                     | 28                         | ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2,<br>ОПК-3.3                |
| 3. Проектирование:<br>основные процедуры и атрибуты       | 4                                        | -                           | 4                                     | 28                         | ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2,<br>ОПК-3.3                |
| Расчетно-графические работы,<br>курсовые работы (проекты) | -                                        |                             |                                       | -                          | -                                              |
| Консультации                                              | 1                                        |                             |                                       |                            |                                                |
| Контроль (экзамен)                                        |                                          |                             |                                       | 36                         | ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2,<br>ОПК-3.3                |
| ИТОГО                                                     | 25                                       |                             |                                       | 83                         |                                                |

### Очно-заочная форма обучения

| Наименование тем (разделов)<br>дисциплины                 | Трудоемкость в часах                     |                             |                                       |                            | Код индикатора достижений компетенции |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
|                                                           | Контактная работа –<br>Аудиторная работа |                             |                                       | самостоятель<br>ная работа |                                       |
|                                                           | лекции                                   | лаборатор<br>ные<br>занятия | семинары и<br>практические<br>занятия |                            |                                       |
| 1. Системы                                                | 4                                        | -                           | 4                                     | 26                         | ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2,<br>ОПК-3.3       |
| 2. Жизненный цикл<br>сложной технической системы          | 5                                        | -                           | 5                                     | 26                         | ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2,<br>ОПК-3.3       |
| 3. Проектирование:<br>основные процедуры и атрибуты       | 5                                        | -                           | 5                                     | 27                         | ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2,<br>ОПК-3.3       |
| Расчетно-графические работы,<br>курсовые работы (проекты) | -                                        |                             |                                       | -                          | -                                     |
| Консультации                                              | 1                                        |                             |                                       |                            |                                       |
| Контроль (экзамен)                                        |                                          |                             |                                       | 36                         | ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2,<br>ОПК-3.3       |
| ИТОГО                                                     | 29                                       |                             |                                       | 79                         |                                       |

## 4.2. Содержание дисциплины

### Тема 1. Системы

Понятие системы. Автоматизированная информационная система. Обеспечивающая подсистема. Безопасность информации. Система IDEF. Система IDEF1. Инструменты Process Modeler. Понятие управления. Система автоматического управления. Замкнутая САУ.

Определение времени срабатывания запорных и (или) отсекающих устройств. Определение степени разделения материальных сред. Способы и средства, исключающие выход параметров за установленные пределы. Источники информации для определения регламентированных значений параметров, определяющих взрывоопасность процесса. Управление задвижками на трубопроводах, транспортирующих сжиженные горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости и горючие жидкости на сливо-наливных эстакадах.

Понятие информационной системы. Техническое обеспечение информационной системы. Характеристика информационной модели системы. Понятие модели.

### Тема 2. Жизненный цикл сложной технической системы

Жизненный цикл информационной системы. Понятие CASE-средства.

Система IDEF0. Объект, не взаимодействующий с другими объектами или процессами. Регулятор в информационной системе. Процесс проведения экспериментов на модели.

Блокировки на отключение насосов, применяемых для нагнетания сжиженных горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей. Образование неустойчивых взрывоопасных соединений. Регулирование параметров. Основополагающие сведения для выбора оборудования при разработке технологических процессов. Выбор компрессоров и насосов для перемещения горючих, сжатых и сжиженных газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей. Фланцевые соединения трубопроводов с взрывопожароопасными, токсичными и едкими веществами. Арматура под приварку.

Датчики довзрывной концентрации горючих газов и паров. Эксплуатация емкостного и резервуарного оборудования. Количество рабочих и резервных клапанов на изотермическом резервуаре для хранения сжиженных горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей. Правила безопасности нефтегазоперерабатывающих производств. Продувки газообразных технологических сред, имеющих место при нормальной работе установок и производимых при подготовке технологического оборудования к ремонту.

Давление должно быть в трубопроводах и аппаратах, в которых производятся технологические операции с горючими газами или сажегазовой смесью. Давление испытания азотом на герметичность перед подачей водородосодержащего газа. Требования к безопасному ведению работ по селективной депарафинизации масляных дистиллятов. Требования к помещениям компрессорных установок. Температура воздуха после каждой

ступени компрессоров в нагнетательных патрубках. Воздушные компрессоры производительностью 10 м<sup>3</sup>/мин.

### **Тема 3. Проектирование: основные процедуры и атрибуты**

Нагнетательные линии для сброса воздуха или газа в целях разгрузки электродвигателя при пуске компрессора.

Контрольно-измерительные приборы компрессорных установок.

Особенности установки манометров на последней ступени сжатия.

Термометры и другие датчики для указания температуры сжатого воздуха или газа. Особенности установки предохранительных клапанов. Выбор размеров и пропускной способности предохранительных клапанов.

Требования к нагнетательному трубопроводу к воздухо- и газосборнику. Контроль за системой охлаждения на трубопроводах, отводящих воду от компрессора и холодильника, при открытой циркуляционной системе охлаждения. Требования к фильтрующим устройствам, которыми оснащают всасывающий воздухопровод компрессора. Конструкция компрессоров, снабженных концевыми холодильниками. Сглаживание пульсаций сжатого воздуха или газа в компрессорной установке.

Правила проектирования воздухоотборников. Требования к клапанам перед запорной арматурой на нагнетательных линиях. Давление настройки предохранительных сбросных клапанов. Избыточное давление при проверке резервуаров перед наполнением. Расчёт заглушек, устанавливаемых на газопроводах. Давление гидравлического испытания рукава на прочность. Давление СУГ на всасывающей линии насоса.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление

хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение                                                                                                                                                                                            | Формы внеаудиторной самостоятельной работы                                                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Системы                             | ОПК-3<br>1. Каким образом определяется время срабатывания запорных и (или) отсекающих устройств для каждого технологического блока?<br>2. Кем определяется степень разделения материальных сред и меры взрывобезопасности на всех стадиях процесса? | Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <p>3. В какой документации должны быть приведены способы и средства, исключающие выход параметров за установленные пределы?</p> <p>4. При разработке технологических процессов какими источниками информации следует руководствоваться для определения регламентированных значений параметров, определяющих взрывоопасность процесса?</p> <p>5. Как должно быть организовано управление задвижками на трубопроводах, транспортирующих сжиженные горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости и горючие жидкости на сливо-наливных эстакадах?</p> <p>6. Дайте характеристику понятию информационная система.</p> <p>7. Что такое техническое обеспечение информационной системы?</p> <p>8. Приведите характеристику информационной модели системы</p> <p>9. Понятие модели</p> <p>10. Раскройте смысл термина жизненный цикл информационной системы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>материала, систематизация изученного материала.</p>                                                                                                       |
| <p>2. Жизненный цикл сложной технической системы</p> | <p>ОПК-3</p> <p>1. В каких случаях на трубопроводах следует применять арматуру под приварку?</p> <p>2. В каком месте на площадках нефтегазоперерабатывающих производств следует устанавливать датчики довзрывной концентрации горючих газов и паров?</p> <p>3. Какие требования необходимо выполнять при эксплуатации емкостного и резервуарного оборудования?</p> <p>4. В каком документе должно обосновываться количество рабочих и резервных клапанов на изотермическом резервуаре для хранения сжиженных горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей?</p> <p>5. Какие требования к компрессорам, работающим на взрывоопасных газах, установлены Правилами безопасности нефтегазоперерабатывающих производств?</p> <p>6. Какие требования установлены к продувкам газообразных технологических сред, имеющих место при нормальной работе установок и производимых при подготовке технологического оборудования к ремонту?</p> <p>7. Под каким давлением должны находиться трубопроводы и аппараты, в которых производятся технологические операции с горючими газами или сажегазовой смесью?</p> <p>8. При каком давлении система должна быть испытана азотом на герметичность перед подачей</p> | <p>Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.</p> |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <p>водородосодержащего газа?</p> <p>9. Какие требования к безопасному ведению работ по селективной депарафинизации масляных дистиллятов не соответствуют Правилам безопасности нефтегазоперерабатывающих производств?</p> <p>10. Какие требования предъявляются к помещениям компрессорных установок?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |
| 3. Проектирование: основные процедуры и атрибуты | <p>ОПК-3</p> <p>1. Какие требования предъявляются к фильтрующим устройствам, которыми оснащают всасывающий воздухопровод компрессора?</p> <p>2. Что следует устанавливать на трубопроводах между холодильником и воздухоборником в компрессорах, снабженных концевыми холодильниками?</p> <p>3. Что следует предусматривать для сглаживания пульсаций сжатого воздуха или газа в компрессорной установке?</p> <p>4. Какое расстояние устанавливается между воздухоборниками?</p> <p>5. Какие клапаны следует устанавливать перед запорной арматурой на нагнетательных линиях?</p> <p>6. На сколько давление настройки предохранительных сбросных клапанов может максимально превышать рабочее давление в резервуарах и газопроводах?</p> <p>7. Какое должно быть избыточное давление при проверке резервуаров перед наполнением?</p> <p>8. На какое давление должны быть рассчитаны заглушки, устанавливаемые на газопроводах?</p> <p>9. Каким давлением должны подвергаться гидравлическому испытанию рукава на прочность?</p> <p>10. Каким должно быть давление СУГ на всасывающей линии насоса?</p> | Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. |

### Шкала оценивания ответов на вопросы

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.                                                        |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                                                                       |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.                                                                                                                                               |

**6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**6.1. Паспорт фонда оценочных средств**

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                  | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Наименование оценочного средства |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Системы                                    | О П К - 3 .<br>Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии | ОПК-3.1 Знает виды корпоративной документации и может работать с ней<br>ОПК-3.2 Уметь находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством<br>ОПК-3.3 Владеет навыками опытом разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ | опрос, тестирование, экзамен     |
| 2. | Жизненный цикл сложной технической системы | О П К - 3 .<br>Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии | ОПК-3.1 Знает виды корпоративной документации и может работать с ней<br>ОПК-3.2 Уметь находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством<br>ОПК-3.3 Владеет навыками опытом разработки и составления                                                                                                                                                             | опрос, тестирование, экзамен     |

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины      | Код и наименование компетенции                                                                                                                                  | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Наименование оценочного средства |
|----|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|    |                                               |                                                                                                                                                                 | отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |
| 3. | Проектирование: основные процедуры и атрибуты | О П К - 3 .<br>Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии | ОПК-3.1 Знает виды корпоративной документации и может работать с ней<br>ОПК-3.2 Уметь находить оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством<br>ОПК-3.3 Владеет навыками опытом разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ | опрос, тестирование, экзамен     |

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Теория и методы проектирования технических систем» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-3.

Формирование компетенции ОПК-продолжается в ходе освоения дисциплин (модулей): Производственная практика: преддипломная практика и Итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе Итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенции ОПК-3 определяется в период итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ОПК-3 при изучении дисциплины «Теория и методы проектирования технических систем» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

## **6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

| Тема (раздел)                                 | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Системы                                    | ОПК-3<br>1. Что такое система?<br>2. Что такое автоматизированная информационная система?<br>3. Что такое обеспечивающая подсистема?<br>4. Что такое безопасность информации?<br>5. Что такое IDEF?<br>6. Что такое IDEF1?<br>7. Какие инструменты реализованы в Process Modeler?<br>8. Что понимают под управлением?<br>9. Что называется системой автоматического управления?<br>10. Какую систему называют замкнутой САУ? |
| 5. Жизненный цикл сложной технической системы | ОПК-3<br>1. Что входит в понятие CASE-средства?<br>2. Что такое IDEF0?<br>3. Объект, не взаимодействующий с другими объектами или процессами – это:<br>4. Что такое регулятор в информационной системе?<br>5. Процесс проведения экспериментов на модели вместо прямых экспериментов на самой системе<br>6. Какими блокировками на отключение должны быть оснащены                                                           |

| Тема (раздел)                                    | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <p>насосы, применяемые для нагнетания сжиженных горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей?</p> <p>7. В массообменных процессах при отклонении технологических параметров от регламентированных значений возможно образование неустойчивых взрывоопасных соединений. Как в таком случае должно осуществляться регулирование этих параметров?</p> <p>8. Какие сведения являются основополагающими для выбора оборудования при разработке технологических процессов?</p> <p>9. Что должно быть учтено при выборе компрессоров и насосов для перемещения горючих, сжатых и сжиженных газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей?</p> <p>10. В каких местах не допускается размещать фланцевые соединения трубопроводов с взрывопожароопасными, токсичными и едкими веществами?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6. Проектирование: основные процедуры и атрибуты | <p>ОПК-3</p> <p>1. Какой должна быть температура воздуха после каждой ступени компрессоров в нагнетательных патрубках?</p> <p>2. Чем следует оборудовать воздушные компрессоры производительностью 10 м<sup>3</sup>/мин?</p> <p>3. Что следует устанавливать на нагнетательных линиях для сброса воздуха или газа в целях разгрузки электродвигателя при пуске компрессора?</p> <p>4. Какими контрольно-измерительными приборами следует снабжать компрессорные установки?</p> <p>5. Сколько манометров устанавливается при давлении на последней ступени сжатия 300 кгс/см<sup>2</sup>?</p> <p>6. Где устанавливаются термометры и другие датчики для указания температуры сжатого воздуха или газа?</p> <p>7. Где следует устанавливать предохранительные клапаны?</p> <p>8. Каким образом выбираются размеры и пропускная способность предохранительных клапанов?</p> <p>9. Что следует устанавливать на нагнетательном трубопроводе к воздухо- и газосборнику?</p> <p>10. Что следует устанавливать для контроля за системой охлаждения на трубопроводах, отводящих воду от компрессора и холодильника, при открытой циркуляционной системе охлаждения?</p> |

### Шкала оценивания ответов на вопросы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания                                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»        | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер. |
| «Хорошо»         | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                |

|                       |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.                                                                                                                                               |

### **6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)**

#### **ОПК-3**

##### **1. Система – это...**

1. Любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов
2. Совокупность взаимодействующих друг с другом элементов, образующих определенную целостность, единство
3. Упорядоченная некоторым образом совокупность разрозненных элементов
4. Множество взаимосвязанных объектов, некоторым образом организованных в единое целое и противопоставляемое среде

##### **2. Автоматизированная информационная система – это...**

1. Комплекс программных, технических, информационных, лингвистических, организационно-технологических средств и персонала, предназначенный для решения задач справочно-информационного обслуживания и (или) информационного обеспечения пользователей
2. Совокупность программно-аппаратных средств, предназначенных для автоматизации деятельности, связанной с хранением, передачей и обработкой информации.
3. Система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций
4. Разновидность информационных систем

##### **3. Обеспечивающая подсистема – это...**

1. Система, являющаяся частью другой системы
2. Часть любой системы, объединенная по родовидовому признаку, назначению, условиям жизнедеятельности, взаимодействия или функционирования (в частности, выполняющая одну или несколько ее основных или вспомогательных функций)
3. Часть системы, выделенная по какому-либо признаку
4. Совокупность технических, программных, организационных, технологических и/или других средств, которые при взаимодействии реализуют определенную функцию, необходимую для реализации назначения системы в целом

#### **4. Безопасность информации – это...**

1. Защищённость информации и поддерживающей инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, способных нанести ущерб владельцам и пользователям информации и поддерживающей её структуре
2. Защита данных от несанкционированного доступа, модификации или разрушения
3. Состояние защищенности информационной среды общества, обеспечивающее ее формирование, использование и развитие в интересах граждан, организаций, государства
4. Совокупность норм и правил, обеспечивающих эффективную защиту системы обработки информации от заданного множества угроз

#### **5. IDEF – это...**

1. Методологии семейства ICAM для решения подобных задач моделирования сложных систем, позволяет отображать и анализировать модели деятельности широкого спектра сложных систем в различных разрезах.
2. Пакет международных стандартов для структурного анализа бизнес-процессов
3. Набор средств реинжиниринга бизнес-процессов
4. Методология структурного анализа и проектирования

#### **6. IDEF1 – это...**

1. Средство разработки бизнес-правил на основе изучения и анализа состава используемой предприятием информации и взаимосвязей между информационными потоками
2. Методология моделирования информационных потоков внутри системы, позволяющая отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи
3. Применяется для построения информационной модели, которая представляет структуру информации, необходимой для поддержки функций производственной системы или среды
4. Одна из методологий семейства IDEF, определяющая основы проектирования данных

#### **7. Какие инструменты реализованы в Process Modeler**

1. Свойства визуального проектирования
2. Стоимостный анализ, основанный на работах
3. Свойства, определяемые пользователем
4. Каталогизатор

#### **8. Под управлением понимают:**

1. Процесс организации такого целенаправленного воздействия на объект управления, в результате действия которого последний не может перейти в требуемое состояние

2. Процесс организации такого целенаправленного воздействия на объект управления, в результате действия которого последний переходит в требуемое состояние

3. Процесс организации хаотичного воздействия на объект управления, в результате действия которого последний не может перейти в требуемое состояние

**9. Системой автоматического управления называется:**

1. Совокупность объекта управления и управляющего устройства, взаимодействие которых приводит к выполнению поставленной цели

2. Объект управления

3. Управляющее устройство.

**10. Замкнутой САУ называют систему:**

1. В которой процесс управления ОУ не зависит от результата управления

2. В которой процесс управления ОУ зависит от результата управления

3. В которой процесс управления ОУ не связан с результатом управления.

**11. Каким образом определяется время срабатывания запорных и (или) отсекающих устройств для каждого технологического блока?**

1. Время срабатывания установлено для каждого технологического блока в соответствии с категорией взрывоопасности.

2. Время срабатывания определяется расчетом.

3. Время срабатывания определяется расчетом для технологических блоков I и II категорий взрывоопасности и установлено для блоков III категории.

4. Время срабатывания определяется расчетом для технологических блоков III категории взрывоопасности и установлено для блоков I и II категорий.

**12. Кем определяется степень разделения материальных сред и меры взрывобезопасности на всех стадиях процесса?**

1. Разработчиком процесса.

2. Разработчиком процесса и проекта.

3. Разработчиком проекта.

4. Степень разделения определяется заказчиком в задании на проектирование, а меры взрывобезопасности - разработчиком проекта.

**13. В какой документации должны быть приведены способы и средства, исключающие выход параметров за установленные пределы?**

1. В исходных данных на проектирование, проектной документации, технологическом регламенте.

2. В исходных данных на проектирование и технологическом регламенте.
3. В проектной документации.
4. В технологическом регламенте.

**14. При разработке технологических процессов какими источниками информации следует руководствоваться для определения регламентированных значений параметров, определяющих взрывоопасность процесса?**

1. Справочной литературой.
2. Научно-технической и справочной литературой.
3. Данными, запрашиваемыми у научно-исследовательской организации.
4. Исходными данными на проектирование.

**15. Как должно быть организовано управление задвижками на трубопроводах, транспортирующих сжиженные горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости и горючие жидкости на сливно-наливных эстакадах?**

1. Должно быть организовано управление по месту.
2. Должно быть организовано управление дистанционно (из безопасного места).
3. Должно быть организовано управление по месту и дистанционно (из безопасного места).
4. Определяется разработчиком проекта.

**Ключ к тестам:**

| № вопроса | Правильный ответ | № вопроса | Правильный ответ |
|-----------|------------------|-----------|------------------|
| 1         | 3                | 9         | 3                |
| 2         | 2                | 10        | 2                |
| 3         | 3                | 11        | 2                |
| 4         | 3                | 12        | 1                |
| 5         | 1                | 13        | 1                |
| 6         | 1                | 14        | 4                |
| 7         | 1                | 15        | 3                |
| 8         | 1                |           |                  |

**16. Дайте характеристику понятию информационная система.**

**17. Что такое техническое обеспечение информационной системы?**

**18. Приведите характеристику информационной модели системы**

**19. Понятие модели**

**20. Раскройте смысл термина жизненный цикл информационной системы**

*21. Что входит в понятие CASE-средства?*

*22. IDEF0 – это?*

*23. Объект, не взаимодействующий с другими объектами или процессами*

*24. Что такое регулятор в информационной системе?*

*25. Процесс проведения экспериментов на модели вместо прямых экспериментов на самой системе*

*26. Какими блокировками на отключение должны быть оснащены насосы, применяемые для нагнетания сжиженных горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей?*

*27. В массообменных процессах при отклонении технологических параметров от регламентированных значений возможно образование неустойчивых взрывоопасных соединений. Как в таком случае должно осуществляться регулирование этих параметров?*

*28. Какие сведения являются основополагающими для выбора оборудования при разработке технологических процессов?*

*29. Что должно быть учтено при выборе компрессоров и насосов для перемещения горючих, сжатых и сжиженных газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей?*

*30. В каких местах не допускается размещать фланцевые соединения трубопроводов с взрывопожароопасными, токсичными и едкими веществами?*

*31. В каких случаях на трубопроводах следует применять арматуру под приварку?*

*32. В каком месте на площадках нефтегазоперерабатывающих производств следует устанавливать датчики довзрывной концентрации горючих газов и паров?*

*33. Какие требования необходимо выполнять при эксплуатации емкостного и резервуарного оборудования?*

*34. В каком документе должно обосновываться количество рабочих и резервных клапанов на изотермическом резервуаре для хранения сжиженных горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей?*

*35. Какие требования к компрессорам, работающим на взрывоопасных газах, установлены Правилами безопасности нефтегазоперерабатывающих производств?*

*36. Какие требования установлены к продувкам газообразных технологических сред, имеющих место при нормальной работе установок и производимых при подготовке технологического оборудования к ремонту?*

*37. Под каким давлением должны находиться трубопроводы и аппараты, в которых производятся технологические операции с горючими газами или сажегазовой смесью?*

*38. При каком давлении система должна быть испытана азотом на герметичность перед подачей водородосодержащего газа?*

*39. Какие требования к безопасному ведению работ по селективной депарафинизации масляных дистиллятов не соответствуют Правилам безопасности нефтегазоперерабатывающих производств?*

*40. Какие требования предъявляются к помещениям компрессорных установок?*

*41. Какой должна быть температура воздуха после каждой ступени компрессоров в нагнетательных патрубках?*

*42. Чем следует оборудовать воздушные компрессоры производительностью 10 м<sup>3</sup>/мин?*

*43. Что следует устанавливать на нагнетательных линиях для сброса воздуха или газа в целях разгрузки электродвигателя при пуске компрессора?*

*44. Какими контрольно-измерительными приборами следует снабжать компрессорные установки?*

*45. Сколько манометров устанавливается при давлении на последней ступени сжатия 300 кгс/см<sup>2</sup>?*

*46. Где устанавливаются термометры и другие датчики для указания температуры сжатого воздуха или газа?*

*47. Где следует устанавливать предохранительные клапаны?*

**48. Каким образом выбираются размеры и пропускная способность предохранительных клапанов?**

**49. Что следует устанавливать на нагнетательном трубопроводе к воздухо- и газосборнику?**

**50. Что следует устанавливать для контроля за системой охлаждения на трубопроводах, отводящих воду от компрессора и холодильника, при открытой циркуляционной системе охлаждения?**

**51. Какие требования предъявляются к фильтрующим устройствам, которыми оснащают всасывающий воздухопровод компрессора?**

**52. Что следует устанавливать на трубопроводах между холодильником и воздухо- и газосборником в компрессорах, снабженных концевыми холодильниками?**

**53. Что следует предусматривать для сглаживания пульсаций сжатого воздуха или газа в компрессорной установке?**

**54. Какое расстояние устанавливается между воздухо- и газосборниками?**

**55. Какие клапаны следует устанавливать перед запорной арматурой на нагнетательных линиях?**

**56. На сколько давление настройки предохранительных сбросных клапанов может максимально превышать рабочее давление в резервуарах и газопроводах?**

**57. Какое должно быть избыточное давление при проверке резервуаров перед наполнением?**

**58. На какое давление должны быть рассчитаны заглушки, устанавливаемые на газопроводах?**

**59. Каким давлением должны подвергаться гидравлическому испытанию рукава на прочность?**

**60. Каким должно быть давление СУГ на всасывающей линии насоса?**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                 | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                              |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3.1 Знает виды корпоративной документации и может работать с ней | выполнение 70% и более оценочных средств по определению уровня достижения результатов обучения по |
| ОПК-3.2 Уметь находить оптимальные                                   |                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками опытом разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ</p> | дисциплине |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

### 6.3. Оценочные средства промежуточного контроля

#### Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Теория и методы проектирования технических систем»

##### ОПК-3

1. Понятие системы.
2. Автоматизированная информационная система.
3. Обеспечивающая подсистема.
4. Безопасность информации.
5. Система IDEF.
6. Система IDEF1.
7. Инструменты Process Modeler.
8. Понятие управления.
9. Система автоматического управления.
10. Замкнутая САУ.
11. Определение времени срабатывания запорных и (или) отсекающих устройств.
12. Определение степени разделения материальных сред.
13. Способы и средства, исключающие выход параметров за установленные пределы.
14. Источники информации для определения регламентированных значений параметров, определяющих взрывоопасность процесса.
15. Управление задвижками на трубопроводах, транспортирующих сжиженные горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости и горючие жидкости на сливо-наливных эстакадах.
16. Понятие информационной системы.
17. Техническое обеспечение информационной системы.
18. Характеристика информационной модели системы.
19. Понятие модели.
20. Жизненный цикл информационной системы.
21. Понятие CASE-средства.
22. Система IDEF0.
23. Объект, не взаимодействующий с другими объектами или процессами.
24. Регулятор в информационной системе.
25. Процесс проведения экспериментов на модели.

26. Блокировки на отключение насосов, применяемых для нагнетания сжиженных горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей.
27. Образование неустойчивых взрывоопасных соединений. Регулирование параметров.
28. Основополагающие сведения для выбора оборудования при разработке технологических процессов.
29. Выбор компрессоров и насосов для перемещения горючих, сжатых и сжиженных газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей.
30. Фланцевые соединения трубопроводов с взрывопожароопасными, токсичными и едкими веществами.
31. Арматура под приварку.
32. Датчики довзрывной концентрации горючих газов и паров.
33. Эксплуатация емкостного и резервуарного оборудования.
34. Количество рабочих и резервных клапанов на изотермическом резервуаре для хранения сжиженных горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей.
35. Правила безопасности нефтегазоперерабатывающих производств.
36. Продувки газообразных технологических сред, имеющих место при нормальной работе установок и производимых при подготовке технологического оборудования к ремонту.
37. Давление должно в трубопроводах и аппаратах, в которых производятся технологические операции с горючими газами или сажегазовой смесью.
38. Давление испытания азотом на герметичность перед подачей водородосодержащего газа.
39. Требования к безопасному ведению работ по селективной депарафинизации масляных дистиллятов.
40. Требования к помещениям компрессорных установок.
41. Температура воздуха после каждой ступени компрессоров в нагнетательных патрубках.
42. Воздушные компрессоры производительностью 10 м<sup>3</sup>/мин.
43. Нагнетательные линии для сброса воздуха или газа в целях разгрузки электродвигателя при пуске компрессора.
44. Контрольно-измерительные приборы компрессорных установок.
45. Особенности установки манометров на последней ступени сжатия.
46. Термометры и другие датчики для указания температуры сжатого воздуха или газа.
47. Особенности установки предохранительных клапанов.
48. Выбор размеров и пропускной способности предохранительных клапанов.
49. Требования к нагнетательному трубопроводу к воздухо- и газосборнику.
50. Контроль за системой охлаждения на трубопроводах, отводящих воду от компрессора и холодильника, при открытой циркуляционной системе охлаждения.
51. Требования к фильтрующим устройствам, которыми оснащают всасывающий воздухопровод компрессора.
52. Конструкция компрессоров, снабженных концевыми холодильниками.

53. Сглаживание пульсаций сжатого воздуха или газа в компрессорной установке.
54. Правила проектирования воздухохраников.
55. Требования к клапанам перед запорной арматурой на нагнетательных линиях.
56. Давление настройки предохранительных сбросных клапанов.
57. Избыточное давление при проверке резервуаров перед наполнением.
58. Расчёт заглушек, устанавливаемых на газопроводах.
59. Давление гидравлического испытания рукава на прочность.
60. Давление СУГ на всасывающей линии насоса.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

##### **6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

| ОПК-3. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | Уровни освоения и критерии оценивания                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                      | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                               | хорошо                                                                                                                                                              | отлично                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Знать</b>                                                                                                                                            | Обучающийся демонстрирует полное или недостаточное соответствие следующих знаний: Технология транспортировки газа по магистральным газопроводам; Свойства природного газа, тяжелых углеводородных газов, | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Технология транспортировки газа по магистральным газопроводам; Свойства природного газа, тяжелых углеводородных газов, газового конденсата, опасных и вредных | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Технология транспортировки газа по магистральным газопроводам; Свойства природного газа, тяжелых | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Технология транспортировки газа по магистральным газопроводам; Свойства природного газа, тяжелых углеводородных газов, газового конденсата, опасных и вредных |

ОПК-3. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

|  | Уровни освоения и критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | газового конденсата, опасных и вредных веществ (метанол, одорант), применяемых на объектах магистральных газопроводов; Требования руководящих документов, в том числе стандартов и технических условий, по разработке и оформлению технической документации; Фактическое техническое состояние оборудования КС и СОГ Отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования НППС, закрепленного за участком; Порядок организации работ и допуска персонала к выполнению ремонтных работ на опасных производственных объектах Система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации оборудования, установок и систем НППС; Назначение, устройство и принцип работы оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком; Технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за | веществ (метанол, одорант), применяемых на объектах магистральных газопроводов; Требования руководящих документов, в том числе стандартов и технических условий, по разработке и оформлению технической документации; Фактическое техническое состояние оборудования КС и СОГ Отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования НППС, закрепленного за участком; Порядок организации работ и допуска персонала к выполнению ремонтных работ на опасных производственных объектах Система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации оборудования, установок и систем НППС; Назначение, устройство и принцип работы оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком; Технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем | углеводородных газов, газового конденсата, опасных и вредных веществ (метанол, одорант), применяемых на объектах магистральных газопроводов; Требования руководящих документов, в том числе стандартов и технических условий, по разработке и оформлению технической документации; Фактическое техническое состояние оборудования КС и СОГ Отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования НППС, закрепленного за участком; Порядок организации работ и допуска персонала к выполнению ремонтных работ на опасных производственных объектах Система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации оборудования, установок и систем НППС; Назначение, устройство и принцип работы оборудования, | веществ (метанол, одорант), применяемых на объектах магистральных газопроводов; Требования руководящих документов, в том числе стандартов и технических условий, по разработке и оформлению технической документации; Фактическое техническое состояние оборудования КС и СОГ Отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования НППС, закрепленного за участком; Порядок организации работ и допуска персонала к выполнению ремонтных работ на опасных производственных объектах Система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации оборудования, установок и систем НППС; Назначение, устройство и принцип работы оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком; Технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, |

ОПК-3. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

|       | Уровни освоения и критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|       | участком                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | НППС, закрепленных за участком                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | установок и систем НППС, закрепленных за участком; Технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Уметь | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: не умеет Производить оценку остаточного ресурса технологического оборудования КС и СОГ; Анализировать данные по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Формировать мероприятия по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; Планировать работу эксплуатационного персонала; Разрабатывать графики выполнения работ; Анализировать показатели работы оборудования НППС, закрепленного за участком; Составлять отчетную документацию по эксплуатации НППС Разрабатывать политику нефтебазы в области промышленной безопасности; Разрабатывать локальные нормативные акты и инструкции об обеспечении промышленной и пожарной безопасности | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Производить оценку остаточного ресурса технологического оборудования КС и СОГ; Анализировать данные по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Формировать мероприятия по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; Планировать работу эксплуатационного персонала; Разрабатывать графики выполнения работ; Анализировать показатели работы оборудования НППС, закрепленного за участком; Составлять отчетную документацию по эксплуатации НППС Разрабатывать политику нефтебазы в области промышленной безопасности; Разрабатывать локальные нормативные акты и инструкции об | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Производить оценку остаточного ресурса технологического оборудования КС и СОГ; Анализировать данные по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Формировать мероприятия по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; Планировать работу эксплуатационного персонала; Разрабатывать графики выполнения работ; Анализировать показатели работы оборудования НППС, закрепленного за участком; Составлять отчетную документацию по эксплуатации НППС Разрабатывать политику нефтебазы | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Производить оценку остаточного ресурса технологического оборудования КС и СОГ; Анализировать данные по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Формировать мероприятия по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; Планировать работу эксплуатационного персонала; Разрабатывать графики выполнения работ; Анализировать показатели работы оборудования НППС, закрепленного за участком; Составлять отчетную документацию по эксплуатации НППС Разрабатывать политику нефтебазы в области промышленной безопасности; |

ОПК-3. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

|                | Уровни освоения и критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | на нефтебазе;<br>Разрабатывать политику нефтебазы в области экологической безопасности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | обеспечении промышленной и пожарной безопасности на нефтебазе;<br>Разрабатывать политику нефтебазы в области экологической безопасности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | в области промышленной безопасности;<br>Разрабатывать локальные нормативные акты и инструкции об обеспечении промышленной и пожарной безопасности на нефтебазе;<br>Разрабатывать политику нефтебазы в области экологической безопасности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Разрабатывать локальные нормативные акты и инструкции об обеспечении промышленной и пожарной безопасности на нефтебазе;<br>Разрабатывать политику нефтебазы в области экологической безопасности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>владеть</b> | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет базовыми навыками: Организация и контроль работы КС и СОГ; Разработка и контроль выполнения годовых и текущих планов работ подразделения по эксплуатации КС и СОГ; Контроль проведения лабораторных анализов по направлению деятельности; Анализ данных по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Разработка мероприятий по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; навыками организации проведения мероприятий по оценке воздействия на окружающую природную среду технологических процессов нефтебазы; Организация работ по оценке пожарных рисков и приведению их значений в соответствие с нормативными требованиями; Организация разработки | Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: Организация и контроль работы КС и СОГ; Разработка и контроль выполнения годовых и текущих планов работ подразделения по эксплуатации КС и СОГ; Контроль проведения лабораторных анализов по направлению деятельности; Анализ данных по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Разработка мероприятий по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; навыками организации проведения мероприятий по оценке воздействия на окружающую природную среду технологических процессов нефтебазы; Организация работ по оценке пожарных рисков и приведению их значений в соответствие | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками: Организация и контроль работы КС и СОГ; Разработка и контроль выполнения годовых и текущих планов работ подразделения по эксплуатации КС и СОГ; Контроль проведения лабораторных анализов по направлению деятельности; Анализ данных по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Разработка мероприятий по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; навыками организации проведения мероприятий по оценке воздействия на окружающую | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками: Организация и контроль работы КС и СОГ; Разработка и контроль выполнения годовых и текущих планов работ подразделения по эксплуатации КС и СОГ; Контроль проведения лабораторных анализов по направлению деятельности; Анализ данных по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Разработка мероприятий по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; навыками организации проведения мероприятий по оценке воздействия на окружающую природную среду технологических процессов нефтебазы; Организация работ по |

| ОПК-3. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | Уровни освоения и критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                         | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                         | плана мероприятий и утверждение бюджета расходов по промышленной, пожарной и экологической безопасности; Планирование разработки графиков выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС; планов работ по эксплуатации НППС; Осуществление руководства разработкой мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС | с нормативными требованиями; Организация разработки плана мероприятий и утверждение бюджета расходов по промышленной, пожарной и экологической безопасности; Планирование разработки графиков выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС; планов работ по эксплуатации НППС; Осуществление руководства разработкой мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС | природную среду технологических процессов нефтебазы; Организация работ по оценке пожарных рисков и приведению их значений в соответствие с нормативными требованиями; Организация разработки плана мероприятий и утверждение бюджета расходов по промышленной, пожарной и экологической безопасности; Планирование разработки графиков выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС; планов работ по эксплуатации НППС; Осуществление руководства разработкой мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС | оценке пожарных рисков и приведению их значений в соответствие с нормативными требованиями; Организация разработки плана мероприятий и утверждение бюджета расходов по промышленной, пожарной и экологической безопасности; Планирование разработки графиков выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС; планов работ по эксплуатации НППС; Осуществление руководства разработкой мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС |

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Теория и методы проектирования технических систем» являются результаты обучения по дисциплине.

## Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ОПК-3           | <p>Технология транспортировки газа по магистральным газопроводам; Свойства природного газа, тяжелых углеводородных газов, газового конденсата, опасных и вредных веществ (метанол, одорант), применяемых на объектах магистральных газопроводов; Требования руководящих документов, в том числе стандартов и технических условий, по разработке и оформлению технической документации; Фактическое техническое состояние оборудования КС и СОГ</p> <p>Отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования НППС, закрепленного за участком; Порядок организации работ и допуска персонала к выполнению ремонтных работ на опасных производственных объектах</p> <p>Система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации оборудования,</p> | <p>Производить оценку остаточного ресурса технологического оборудования КС и СОГ; Анализировать данные по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Формировать мероприятия по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта;</p> <p>Планировать работу эксплуатационного персонала; Разрабатывать графики выполнения работ; Анализировать показатели работы оборудования НППС, закрепленного за участком; Составлять отчетную документацию по эксплуатации НППС</p> <p>Разрабатывать политику нефтебазы в области промышленной безопасности; Разрабатывать локальные нормативные акты и инструкции об обеспечении промышленной и пожарной безопасности на нефтебазе; Разрабатывать политику нефтебазы в области экологической безопасности</p> | <p>Организация и контроль работы КС и СОГ; Разработка и контроль выполнения годовых и текущих планов работ подразделения по эксплуатации КС и СОГ; Контроль проведения лабораторных анализов по направлению деятельности; Анализ данных по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОГ; Разработка мероприятий по устранению причин несоответствия качества газа требованиям стандарта; навыками организации проведения мероприятий по оценке воздействия на окружающую природную среду технологических процессов нефтебазы; Организация работ по оценке пожарных рисков и приведению их значений в соответствие с нормативными требованиями; Организация разработки плана мероприятий и утверждение бюджета расходов по промышленной, пожарной и экологической безопасности; Планирование графиков выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем</p> |                                                               |

| Код компетенции                               | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Умения | Навыки                                                                                                                                                                     | Уровень сформированности и компетенции на данном этапе / оценка |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                               | установок и систем НППС; Назначение, устройство и принцип работы оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком; Технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС, закрепленных за участком |        | НППС; планов работ по эксплуатации НППС; Осуществление руководства разработкой мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС |                                                                 |
| Оценка по дисциплине (среднее арифметическое) |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                                                                                                                                            |                                                                 |

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Теория и методы проектирования технических систем», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| Шкала оценивания | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично          | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при |

| Шкала оценивания    | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Хорошо              | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 незначительные ошибки.                                                                                                                                                                |
| Удовлетворительно   | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.                                                                                                                                                                         |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

- а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>
- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>
- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### *Основная литература*

1. Богданов, А. И. Изыскания и проектирование железных дорог : учебное пособие для вузов / А. И. Богданов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17244-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532696> (дата обращения: 08.04.2024).

2. Самусевич, Г. А. Моделирование процессов функционирования СМО : учебник для вузов / Г. А. Самусевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14255-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567792>.

### *Дополнительная литература*

3. Авроров, В. А. Процессы и оборудование. Моделирование, исследования, инновационные конструкторские разработки : учебник для вузов / В. А. Авроров. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14802-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567998>.

4. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18225-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560990>.

5. Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : учебное пособие для вузов / под редакцией А. Б. Шабарова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03665-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539117>.

### *Периодика*

1. Нефтегазовая промышленность : отраслевой журнал. <https://nprom.online>. - Текст : электронный.
2. Бурение и нефть : научно-технический рецензируемый журнал. <https://burneft.ru/ethics>. - Текст : электронный.

## **9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                                   | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ассоциация инженерного образования России<br/> <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p> | <p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.<br/> свободный доступ</p> |
| <p>Сайт Агентства нефтегазовой информации<br/> <a href="http://www.angi.ru/">http://www.angi.ru/</a></p>          | <p>Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонювости", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube.<br/> свободный доступ</p>            |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Большая энциклопедия нефти и газа<br><a href="https://www.ngpedia.ru/index.html">https://www.ngpedia.ru/index.html</a> | Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ». |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Название организации                                                    | Сокращённое название                          | Организационно-правовая форма                               | Отрасль (область деятельности)                    | Официальный сайт                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности | ОООР НГП                                      | Общероссийская негосударственная некоммерческая организация | Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа | <a href="http://www.orngp.ru/onas/documenti-ooor-ngp/">http://www.orngp.ru/onas/documenti-ooor-ngp/</a> |
| Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса                           | Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса | Частная собственность                                       | Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа | <a href="https://nangs.org/about/why">https://nangs.org/about/why</a>                                   |
| Союз нефтепромышленников                                                | СНП                                           | Общероссийская негосударственная некоммерческая организация | Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа | <a href="http://www.sngpr.ru/">http://www.sngpr.ru/</a>                                                 |

#### 10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

| Аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Программное обеспечение                                                                                                | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| №2126<br>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Кабинет нефтегазового дела | 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения                                                                                | договор № 08/10/2014-0731                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Windows 7 OLPNLAcdmс                                                                                                   | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License | Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Google Chrome                                                                                                          | Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software                                        | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14                       |

| Аудитория                                                | Программное обеспечение                                                                                                  | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)                          |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | Delivery Academic(Microsoft Open License                                                                                 | и 01.09.16 (бессрочная лицензия)                                                                      |
|                                                          | Zoom                                                                                                                     | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|                                                          | AdobeReader                                                                                                              | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
| 1126<br>Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License   | Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023                                                  |
|                                                          | Windows 7 OLPNLAcadmс                                                                                                    | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)            |
|                                                          | AdobeReader                                                                                                              | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|                                                          | Гарант- справочно-правовая система                                                                                       | Договор №С-002-2025 от 09.01.2025                                                                     |
|                                                          | Yandex браузер                                                                                                           | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|                                                          | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
|                                                          | Zoom                                                                                                                     | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|                                                          | AIMP                                                                                                                     | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                 |

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип и номер помещения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Перечень основного оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Кабинет нефтегазового дела<br>№2126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60) | <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды<br><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)                                                          |
| 1126<br>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;<br><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала |

## 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором

определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

#### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

#### ***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;

- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Теория и методы проектирования технических систем» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Теория и методы проектирования технических систем» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

---

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_