МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края

**«НОВОРОССИЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОНОМИКИ»**

**(ГАПОУ КК «НКСЭ)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»**

**для специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»**

(базовая подготовка)

**форма обучения - заочная**

**2023 год**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮЗам. директора по УР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Кондратюк «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023 г. | ОДОБРЕНАна заседании ЦМК спец.дисциплин ЖККпротокол № \_\_\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2023 г. Председатель ЦМК \_\_\_\_\_\_ В.М.Московцева | Рабочая программа составлена на основании ФГОС для укрупненной группы специальностей 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия» для специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»Приказ Министерства образования и науки РФ №484 от 12.05.2014 г.Зарегистрирован в Минюсте приказ № 32518 от 02.06.2014 г. |
| CОГЛАСОВАНОНаучно-методический советпротокол №\_\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_Э.М.Ребрина |  |  |

Разработчик:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.М. Московцева

преподаватель спец.дисциплин

ГАПОУ КК «НКСЭ»

Рецензенты:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Малаштанова

преподаватель спецдисциплин,

ГАПОУ КК «НКСЭ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **.****1. ПАСПОРТ рАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **стр.****4** |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **7**  |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** | **8** |
| **4 условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **34** |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | **37** |

**РЕЦЕНЗИЯ**

Рабочая программа профессионального модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС укрупненной группы специальностей 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия» для специальности СПО 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» (базовая подготовка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и соответствующих профессиональных компетенций.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области монтажа и эксплуатации технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ при наличии среднего (полного) общего образования.

Разработчик данной рабочей программы профессионального модуля для студентов специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» (базовая подготовка) - Московцева Вера Михайловна, преподаватель спец.дисциплин ГАПОУ КК «НКСЭ».

Структура данной рабочей программы соответствует рекомендациям по разработке программ для специальностей СПО и содержит: паспорт рабочей программы профессионального модуля; результаты освоения профессионального модуля; структуру и содержание профессионального модуля; условия реализации программы профессионального модуля; контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности).

Количество часов на освоение программы профессионального модуля следующее: максимальной нагрузки – 534 часов, в том числе: всего учебной нагрузки обучающегося – 416 часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 106 часов; практические работы – 270 часов; самостоятельной работы обучающегося – 118 часов;

Оформление и содержание разделов программы профессионального модуля выполнено согласно нормативным требованиям к данному виду работы.

|  |  |
| --- | --- |
| Рецензенты:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В.Малаштанова преподаватель спецдисциплин, ГАПОУ КК «НКСЭ» МП | \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |

 **РЕЦЕНЗИЯ**

Рабочая программа профессионального модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС укрупненной группы специальностей 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия» для специальности СПО 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» (базовая подготовка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): обслуживание и эксплуатация технологического оборудования.

Структура данной рабочей программы соответствует рекомендациям по разработке программ для специальностей СПО и содержит: паспорт рабочей программы профессионального модуля; результаты освоения профессионального модуля; структуру и содержание профессионального модуля; условия реализации программы профессионального модуля; контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности).

Максимальное количество часов на освоение программы профессионального модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» – 534 часов. Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области монтажа и эксплуатации технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ при наличии среднего (полного) общего образования.

Оформление и содержание разделов программы профессионального модуля выполнено согласно нормативным требованиям к данному виду работы.

Рабочая программа профессионального модуля соответствует современному уровню развития науки, техники и производства в сфере сооружения и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Разработчик данной рабочей программы профессионального модуля для студентов специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» (базовая подготовка) - Московцева Вера Михайловна, преподаватель спец.дисциплин ГАПОУ КК «НКСЭ».

Рецензенты:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_МП | \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |

**1. паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (основной профессиональной образовательной программы) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» (базовая подготовка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): *Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования* и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.

ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.

ПК 1.4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области обслуживания и эксплуатации технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

**1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

В результате изучения профессионального модуля
ПМ.01 **«**Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям приборов;

- расчета режимов работы оборудования;

- осуществления ремонтно-технического обслуживания;

- дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования;

**уметь:**

- читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем;

- проводить термодинамические расчеты газотурбинных установок (ГТУ);

- проводить испытания насосных установок;

- выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования;

- определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов;

**знать:**

- устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;

- конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов;

- методы регулирования насосов и компрессорных машин;

- эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА);

- основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины;

- факторы, повышающие надежность и ремонтопригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов;

- технологию ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования;

- источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях;

- методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики;

- дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **354** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **64** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **290** часов.

**2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности. **Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1.1.  | Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.  |
| ПК 1.2.  | Рассчитывать режимы работы оборудования.  |
| ПК 1.3.  | Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.  |
| ПК 1.4.  | Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования. |
| ОК 1.  | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  |
| ОК 2.  | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  |
| ОК 3.  | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  |
| ОК 4.  | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  |
| ОК 5. |  Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 6.  | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.  |
| ОК 7.  | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.  |
| ОК 8.  | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.  |
| ОК 9.  | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

**Форма получения образования – заочная**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов***(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курсов** | **Практика**  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | **Самостоятельная работа обучающегося** | **Учебная,**часов | **Производственная (по профилю специальности),**часов |
| **Всего,**часов | **в т.ч.** **лабораторные работы и****практические занятия,**часов | **в т.ч., курсовой проект,**часов | **Всег,**часов | **в т.ч., курсовой проект,**часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| ПК 1.1-1.4 | **МДК 01.01** Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ | 354 | 64 | 10 | 40 | 290 | **-** | **-** | **-** |
| ПК 1.1-1.4 | **ПП.01** Практика по профилю специальности | 180 | 180 | 180 | - | - | - | - | 180 |
|  | **Всего:** | **534** | **244** | **190** | **40** | **290** | **-** | **-** | **180** |

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю**

**ПМ.01 «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | ***Уровень освоения*** |
| **1** | **2** | **3** | ***4*** |
| ***МДК 01.01 «****Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ»* |
| **Раздел 1. Машины для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов** |  |  |
| Тема 1.1 Машины для производства земляных работ | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Машины для производства земляных работ** Машины для подготовительных работ: бульдозеры, кусторезы, корчеватели, собиратели, рыхлители. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов | 2(СР) | *1* |
|  | **Машины для разработки траншей и для бестраншейной прокладки трубопроводов**.Машины циклического и непрерывного действия для разработки траншей и котлованов. Машины для разработки траншей на заболоченных и обводненных участках трассы. Машины для бестраншейной прокладки трубопроводов под дорогами. Машины для бурения скважин под свайные опоры трубопроводов. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов | 2(ОАН) | *1* |
|  | **Практическая работа № 1.** Изучение принципиальных схем машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов.Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(ОАН) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Машины для производства земляных работ» | 2 | *3* |
| Тема 1.2 Транспортные и грузоподъемно - монтажные машины | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Транспортные и грузоподъемно-монтажные машины**.Трубоукладчики. Такелажные приспособления: троллейные подвески, эластичные и клещевые захваты. Транспортные машины. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка презентации «Транспортные и грузоподъемно-монтажные машины» | 1 | *3* |
| Тема 1.3 Трубоочистные машины | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Трубоочистные машины** Назначение, принципиальное устройство, кинематические схемы, техническая характеристика, конструкция трубоочистных машин.Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов.Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 2.** Изучение конструкции трубоочистных машинИзучение конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов. | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Выполнение кинематических схем  | 1 | *3* |
| **Тема 1.4** Трубоизоляционные машины | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Трубоизоляционные машины** Назначение, принципиальное устройство, кинематические схемы, техническая характеристика, конструкция трубоизоляционных машин.Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 3.** Изучение конструкции трубоизоляционных машин. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Выполнение кинематических схем  | 1 | *3* |
| **Раздел 2. Машины и оборудование для очистки внутренней полости и испытания линейной части газонефтепроводов** |  |  |
| Тема 2.1 Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов.**Схемы очистки внутренней полости газонефтепроводов. Устройства для очистки внутренней полости газонефтепроводов. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 4.** Изучение схем очистки и конструкции очистных устройств внутренней полости газонефтепроводов. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Конструкции очистных устройств внутренней полости газонефтепроводов» | 1 | *3* |
| Тема 2.2 Машины и оборудование для испытания газонефтепроводов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Машины и оборудование для испытания газонефтепроводов** Машины для испытания газонефтепроводов: передвижные компрессорные станции, наполнительные и опрессовочные агрегаты. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 5.** Технология испытания на прочность и герметичность газонефтепроводов  | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Машины и оборудование для испытания газонефтепроводов» | 1 | *3* |
| **Раздел 3. Машины и оборудование для перемещения и сжатия жидкостей** |  |  |
| Тема 3.1. Теоретические основы работы центробежных насосов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Теоретические основы работы центробежных насосов** Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса (ЦБН). Основное уравнение ЦБН. Технические показатели работы ЦБН. Характеристики ЦБН. Методы регулирования насосов и компрессорных машин | 2(ОАН) | *2* |
|  | **Практическая работа № 6.** Изучениеоснов работы центробежного насоса | 2(ОАН) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Осевое давление в ЦБН. Кавитация и борьба с ней» | 1 | *3* |
| Тема 3.2 Конструкция насосов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Конструкция насосов** Требования к насосам магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Техническая характеристика и устройство основных насосов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов НМ, Н, НД, МБ. Особенности конструкции импортных насосов. Методы регулирования насосов и компрессорных машин | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 7.** Изучение конструкции насосов. Расчет рабочего колеса ЦБН. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Техническая характеристика и устройство подпорных насосов» | 1 | *3* |
| Тема 3.3 Конструкция уплотнений насосов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Конструкция уплотнений насосов** Назначение и классификация уплотнений насосов. Конструкция контактных, бесконтактных и комбинированных уплотнений насосов. Расчет уплотнений насосов. Методы регулирования насосов и компрессорных машин | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 8.** Изучение конструкции уплотнений насосов. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Решение задач «Расчет уплотнений насосов» | 1 | *3* |
| Тема 3.4. Методы регулирования центробежных насосов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Методы регулирования центробежных насосов** Регулирование насосов: дросселирование, дроссельный перепуск, изменение скорости, изменение диаметра рабочих колес, изменение числа ступеней, изменение схемы соединения насосов. | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 9.** Сравнительная характеристика методов регулирования центробежных насосов. Проведение испытания насосных установок | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Методы регулирования центробежных насосов» | 1 | *3* |
| **Раздел 4. Машины и оборудование для перемещения и сжатия газов** |  |  |
| Тема 4.1 Теория компрессорных машин | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Теория компрессорных машин** Ступенчатое сжатие. Индикаторные диаграммы поршневых компрессоров.Технические показатели работы компрессорных машин. Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины | 2(ОАН) | *1* |
|  | **Практическая работа № 10.** Изучение характеристик компрессорных машин. Проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок (ГТУ). | 2(ОАН) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Технические показатели работы компрессорных машин» | 1 | *3* |
| Тема 4.2 Конструкция центробежных нагнетателей | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Конструкция центробежных нагнетателей** Классификация и сравнительная характеристика центробежных нагнетателей. Конструкция различных типов центробежных нагнетателей. Вспомогательные системы центробежного нагнетателя: смазки, уплотнения, защиты; применяемое оборудование. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 11.** Расчет рабочего колеса центробежного нагнетателя. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Вспомогательные системы центробежного нагнетателя» | 1 | *3* |
| Тема 4.3 Конструкция поршневых газоперекачивающих агрегатов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Конструкция поршневых газоперекачивающих агрегатов** Классификация и техническая характеристика поршневых газоперекачивающих агрегатов (ПГПА). Конструкция ПГПА. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 12.** Изучение конструкции ПГПА. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации « Конструкция поршневых газоперекачивающих агрегатов» | 1 | *3* |
| Тема 4.4 Вспомогательные системы поршневых газоперекачивающих агрегатов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Вспомогательные системы поршневых газоперекачивающих агрегатов.**Вспомогательные системы: Смазки, питания, пуска, зажигания, охлаждения, защиты, наддува. Аварийно-предупредительные устройства. Схемы вспомогательных систем ПГПА и применяемое оборудование. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа №13.** Изучение схем вспомогательных систем ПГПА.Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Выполнение кинематических схем | 1 | *3* |
| Тема 4.5 Методы регулирования компрессорных машин | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Универсальные методы регулирования компрессорных машин**: временная остановка компрессора, изменение частоты вращения вала компрессора, дросселирование на входе в компрессор, перепуск газа из нагнетательной линии в подводящую линию (или в атмосферу). Методы регулирования компрессорных машин | 2(СР) | *1* |
|  | **Методы регулирования центробежных компрессорных машин**: дросселирование на выходе компрессора, дросселирование на входе в компрессор, изменение частоты вращения, поворот лопастей направляющего аппарата, поворот лопастей диффузора, перепуск газа. Методы регулирования компрессорных машин | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 14.** Сравнительная характеристика методов регулирования компрессорных машин. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Универсальные методы регулирования компрессорных машин» | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Современные методы регулирования центробежных компрессорных машин» | 1 | *3* |
| **Раздел 5. Основы термодинамического расчета газотурбинных установок** |  |  |
| Тема 5.1 Принципиальные схемы и циклы газотурбинных установок | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Принципиальные схемы и циклы газотурбинных установок.**Распределение основных параметров по элементам простой газотурбинной установки. Идеальный цикл простой ГТУ в Т-З диаграмме. Реальный цикл простой ГТУ в Т-S и Р-V диаграммах. Способы увеличения эффективности работы ГТУ. Схема одновальной ГТУ с промежуточным подводом теплоты и промежуточным охлаждением воздуха. Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА). | 2(ОАН) | *2* |
|  | **Практическая работа № 15.** Изучение и вычерчивание схем газотурбинных установок. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(ОАН) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Основные показатели стационарных газотурбинных установок отечественного и зарубежного производства» | 1 | *3* |
| Тема 5.2 Основы термодинамического расчета газотурбинных установок | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Основы термодинамического расчета газотурбинных установок.**Предельные циклы простой ГТУ. Связь КПД простой ГТУ с величинами, характеризующими ее цикл. Характерные точки зависимости полезной работы простой ГТУ от степени сжатия.Влияние регенерации на оптимальную степень сжатия. Зависимость оптимальной степени сжатия от степени регенерации. Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА). | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 16.** Изучение зависимости удельной работы ГТУ от степени сжатия. Проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок (ГТУ). | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 17.** Изучение зависимости степени регенерации от конструкции регенератора. Проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок (ГТУ). | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 18.** Изучение зависимости КПД газотурбинной установки от степени сжатия Проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок (ГТУ). | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 3 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Основы термодинамического расчета газотурбинных установок» | 1 | *3* |
| **Раздел 6. Осевые турбомашины** |  |  |
| Тема 6.1 Характеристики осевых компрессоров, неустойчивые режимы работы ступени | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Характеристики осевых компрессоров, неустойчивые режимы работы ступени.**Универсальная характеристика компрессора. Срывные и неустойчивые режимы работы ступени. Режимы работы ступени в нерегулируемом многоступенчатом компрессоре. Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины.  | 2(ОАН) | *2* |
|  | **Практическая работа № 19.** Изучение схем ступени осевого компрессора и кинематика потока в ней. Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(ОАН) | *3* |
|  | **Практическая работа № 20.** Изучение и расчет основных размеров первой ступени осевого компрессора. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
|  | **Практическая работа № 21.** Изучение и расчет ориентировочного количества ступеней. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 3 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Основные характеристики осевых компрессоров» | 1 | *3* |
| Тема 6.2 Потери в осевой турбинной ступени | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Потери в осевой турбинной ступени.**Классификация и способы количественной оценки потерь. Коэффициент для количественной оценки потерь располагаемой работы. Профильные потери. Концевые потери. Потери во вращающемся венце. Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины.  | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 22.** Изучение конструктивных схемы типовых лабиринтных уплотнений, применяемых в газовых турбинах. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем.Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА). | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Зависимость коэффициента потерь на трение от угла атаки для активной и реактивной решеток» | 1 | *3* |
| **Раздел 7. Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок при работе на газопроводах, их конструкции** |  |  |
| Тема 7.1 Газовые турбины, их конструкции и характеристики | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Газовые турбины, их конструкции и характеристики.**Основные элементы газовой турбины, их назначение и конструкция. Активная и реактивная турбинная ступень, их характеристики.Зависимость температуры, давления, расхода газа и частоты вращения ротора от изменения нагрузки. Изменение мощности и КПД газотурбинного двигателя в процессе изменения внешней нагрузки ГТУ. Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА).Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.  | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 23.** Построение характеристики турбины с использованием приведенного расхода и частоты вращения. Проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок (ГТУ). | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 24.** Изучение диаграммы совмещения характеристик осевого компрессора и газовой турбины.Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины. Проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок (ГТУ). | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 2 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Основные пути регулирования мощности и экономичности газотурбинных установок на частичных нагрузках» | 1 | *3* |
| Тема 7.2 Охлаждение газовых турбин | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Охлаждение газовых турбин.**Способы воздушного охлаждения: внешнее конвективное, заградительное (пленочное и пористое). Требования, предъявляемые к системе охлаждения. Система внутреннего воздушного охлаждения открытого типа. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.  | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 25.** Изучение схем систем охлаждения газовых турбин. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(ОАН) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Различные системы открытого воздушного охлаждения деталей газовых турбин» | 1 | *3* |
| Тема 7.3 Масляная система газотурбинных установок | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Масляная система газотурбинных установок**.Назначение масляной системы. Схемы маслоснабжения ГТУ. Основные системы охлаждения деталей газовых турбин. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем.Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА). | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка презентации «Масляная система газотурбинных установок» | 1 | *3* |
| Тема 7.4 Общие сведения о камерах сгорания ГТУ. | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Общие сведения о камерах сгорания ГТУ.**Классификация камер сгорания. Конструктивное выполнение основных элементов. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов. Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА).Факторы, влияющие на процесс устойчивого горения. Основные элементы камеры сгорания ГТУ, их назначение. Типы воздухонаправляющих устройств. Типовые конструкции пламенной трубы камер сгорания по способу их охлаждения.  | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 26.** Изучение конструкции смешивающего устройства. Запальные устройства. Проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок (ГТУ). | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Классификация камер сгорания ГТУ. | 1 | *3* |
| Тема 7.5 Теплообменные аппараты газотурбинных установок | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | Теплообменные аппараты газотурбинных установок.Классификация теплообменных аппаратов (ТОА). Конструкции воздухонагревателей и воздухоохладителей отечественного и зарубежного производства. Подогреватели сетевой воды. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА).Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины. Охлаждение воздуха в летнее время. | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 27.** Тепловой расчет камеры сгорания ГТУ.Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудованияОсновы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины.  | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Способы и мероприятия по защите газотурбинной установки от аэрозолей и обледенения» | 1 | *3* |
| Тема 7.6 Система автоматического регулирования и управления газотурбинными газоперекачивающими агрегатами | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Система автоматического регулирования и управления газотурбинными ГПА.**Функции агрегатных систем автоматического регулирования и защиты. Защитные устройства газотурбинных установок. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок (ГТУ).Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА).Функции, выполняемые системой автоматического управления. Вспомогательные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов и их функции | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 28.** Изучение схемы защиты ГТУ от повышения температуры газа перед турбиной. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования. Проводить термодинамические расчеты в газотурбинных установок (ГТУ). | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Система автоматического регулирования ГПА» | 1 | *3* |
| Тема 7.7 Надежность и ремонтопригодность газотурбинных газоперекачивающих агрегатов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Надежность и ремонтопригодность газотурбинных ГПА.**Понятие надежности и ремонтопригодности газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Количественные показатели надежности. Виды, характер, причины отказов элементов газотурбинных установок. Мероприятия по обеспечению надежности и ремонтопригодности узлов ГПА. Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики.Технология ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования.Факторы, повышающие надежность и ремонтопригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов. | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка презентации «Методы повышения надежности и ремонтопригодности. Виды ремонтов.» | 1 | *3* |
| Тема 7.8 Обеспечение виброустойчивой работы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Обеспечение виброустойчивой работы газотурбинных ГПА.**Причины и виды вибрации. Методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики.Факторы, повышающие надежность и ремонтопригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов. | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка презентации «Обеспечение виброустойчивой работы ГТУ» | 1 | *3* |
| **Раздел 8. Эксплуатация и ремонт оборудования перекачивающих и компрессорных станций** |  |  |
| Тема 8.1 Основное оборудование перекачивающих станций | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Основное оборудование насосных станций**. Резервуарные парки. Общее оборудование, устанавливаемое на корпусе и на кровле резервуара. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.  | 2(СР) | *1* |
|  | **Основное оборудование перекачивающих станций**. Наливные устройства и их оборудование. Методы определения массы нефтепродуктов. Автоматизация насосных станций. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования.Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. | 2(СР) | *2* |
|  | **Основное оборудование компрессорных станций**. Комплекс средств контроля и автоматики. Учет газа на магистральных газопроводах. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 29.** Проведение расчета объема резервуарного парка. Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов | 2(ОАН) | *2* |
|  | **Практическая работа № 30.** Подбор оборудования на резервуар. Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 2 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Основное оборудование перекачивающих станций» | 3 | *3* |
| Тема 8.2 Эксплуатация основного оборудования перекачивающих станций | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Эксплуатация основного оборудования перекачивающих станций**.Режимы работы центробежных насосов. Изменение режима работы насосов. Эксплуатация центробежных насосов. Подготовка к пуску, пуск ПС. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов.Методы регулирования компрессорных машин. | 2(СР) | *1* |
|  | **Режимы работы центробежных насосов**. Обслуживание в процессе эксплуатации, остановка ПС. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Испытания насосных установок в эксплуатационных условиях. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов.Методы регулирования компрессорных машин. | 2(СР) | *2* |
|  | **Средства контроля и защиты насосного агрегата**. Измерительные приборы. Уплотнения в насосах. Торцевые уплотнения и их эксплуатация. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 31.** Определение расхода перекачки нефтепродукта. Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Эксплуатация основного оборудования перекачивающих станций» | 3 | *3* |
| Тема 8.3 Эксплуатация вспомогательного оборудования перекачивающих станций | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Система разгрузки и охлаждения торцовых уплотнений**. Эксплуатация резервуаров. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов | 2(СР) | *2* |
|  | **Система смазки. Система сбора и откачки утечек.** Системы технологического газа. Системы топливного, пускового и импульсного газа на КС. Система маслоснабжения. Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА). | 2(СР) | *2* |
|  | **Эксплуатация вспомогательного оборудования**. Система автоматического пожаротушения на НПС. Система вентиляции, теплоснабжения , электроснабжения. Средства контроля и защиты агрегата. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА).Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 32.** Определение мощности потребляемой насосной установки при перекачке дизельного топлива.Читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 33.** Определение необходимого числа пылеуловителей на КС. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Методы регулирования компрессорных машин.Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 34.** Определение степени сжатия, которую развивает нагнетатель. Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводовМетоды регулирования компрессорных машин.Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомашины | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 3 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Эксплуатация вспомогательного оборудования перекачивающих станций» | 3 | *3* |
| Тема 8.4 Ремонтно-техническое обслуживание оборудования перекачивающих станций | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Ремонт центробежных насосов. Сборка насосов**. Состав и сущность всех видов ремонта. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования.Технология ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования | 2(СР) | *2* |
|  | **Ремонт газоперекачивающих агрегатов**. Ремонт газоперекачивающих агрегатов, электроприводных ГПА. Ремонт газомотокомпрессоров. Состав и сущность всех видов ремонта газоперекачивающих агрегатов, электроприводных ГПА.Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов.Технология ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования | 2(СР) | *2* |
|  | **Виды ремонтов резервуаров и их сроки выполнения**. Ремонт резервуаров. Методы ремонта и конструктивных элементов корпуса резервуара. Коррозионное и механическое разрушение и их устранение.Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов. Технология ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования.Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 35.** Изучение неисправностей оборудования резервуаровВыполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования.Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов.Технология ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования | 2(СР) | *3* |
|  | **Практическая работа № 36.** Изучение неисправностей газомотокомпрессоров.Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки.Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики.Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования | 2(СР) | *3* |
|  | **Практическая работа № 37.** Составление плана ликвидации аварий на резервуарах.Источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях.Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей. | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 3 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Ремонтно-техническое обслуживание оборудования перекачивающих станций» | 3 | *3* |
| **Раздел 9. Контроль за состоянием магистрального трубопровода** |  |  |
| Тема 9.1 Технические средства диагностирования трубопроводных систем | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Технические средства диагностирования трубопроводных систем.**Задачи технической диагностики трубопроводных систем (ТС). Методы диагностирования оборудования ТС. Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики. Структура системы технической диагностики трубопроводных магистралей. Организация отраслевой системы диагностического обеспечения трубопроводных системе | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка презентации «Классификация технических средств диагностирования (ТСД) на группы в зависимости от метрологических характеристик» | 2 | *3* |
| Тема 9.2 Дефекты трубопроводных конструкций | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Дефекты трубопроводных конструкций.**Общая классификация дефектов. Дефекты: сварных соединений, стенки трубы, изоляции. Причины возникновения дефектов трубопроводных систем.Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки. Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка презентации «Причины возникновения дефектов трубопроводных систем» | 2 | *3* |
| Тема 9.3 Контроль сварных швов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Контроль сварных швов.**Краткие сведения об ионизирующих излучениях, применяемых при дефектоскопии сварных соединений. Оборудование, применяемое при просвечивании сварных швов. Фотометод контроля просвечиванием. Материалы, применяемые при просвечивании. Оценка качества сварных швов по данным просвечивания. Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки.Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики.Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка презентации «Техника безопасности при работах по просвечиванию» | 1 | *3* |
| Тема 9.4 Методы и средства контроля изоляции трубопроводов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Методы и средства контроля изоляции трубопроводов.**Контроль качества изоляции: сплошности покрытия, толщины, прилипаемости. Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики Приборы для контроля качества изоляции, принцип их действия. Обнаружение дефектов изоляционного покрытия трубопровода. | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 38.** Изучение устройства и принципа действия адгезиметра, толщиномера. Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
| Тема 9.5 Методы и средства контроля состояния стенок магистрального трубопровода | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Методы и средства контроля состояния стенок магистрального трубопровода.**Методы контроля: акустический, радиографический, ультразвуковой, телевизионный, электромагнитный, магнитный, метод вихревых токов. Устройства для дефектоскопии магистрального трубопровода (МТ), общие требования к эксплуатационным характеристикам дефектоскопов. Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 39.** Изучение устройства дефектоскопов | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
| **Раздел 10. Эксплуатация машин и оборудования для приема, раздачи и хранения нефти и газа** |  |  |
| Тема 10.1 Эксплуатация приемных и раздаточных устройств для нефти и газа | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Эксплуатация приемных и раздаточных устройств для нефти и газа.**Правила технической эксплуатации оборудования систем слива-налива железнодорожных маршрутов и цистерн, нефтеналивных судов.Назначение и, отбор проб нефтепродуктов, правила их хранения. Меры безопасности. | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 40.** Изучение дефектов оборудования систем слива-налива.Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Правила эксплуатации трубопроводов перекачивающих станций (ПС) и нефтебаз» | 1 | *3* |
| Тема 10.2 Эксплуатация оборудования баз сжиженного газа | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Эксплуатация оборудования баз сжиженного газа.**Правила технической эксплуатации баз сжиженного газа (БСГ). Характерные неисправности и их устранение. Проверочные расчеты оборудования БСГ (насосов, компрессоров, ТП). Источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях. Характерные неисправности и их устранение. Меры безопасности. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 41.** Изучение дефектов оборудования баз сжиженного газа (насосов, компрессоров, ТП). Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Правила технической эксплуатации баз сжиженного газа (БСГ)» | 1 | *3* |
| Тема 10.3 Эксплуатация станции подземного хранения газа | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Эксплуатация станции подземного хранения газа.**Правила технической эксплуатации оборудования станции подземного хранения газа: компрессорного цеха, установки очистки, осушки газа, промысловой части. Факторы, повышающие надежность и ремонтопригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов.Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.Характерные неисправности и их устранение. Меры безопасности. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 42.** Изучение дефектов оборудования станции подземного хранения газа.Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Правила технической эксплуатации оборудования станции подземного хранения газа» | 1 | *3* |
| Тема 10.4 Техническое обслуживание и ремонт трубопроводов | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Организация технического обслуживания и ремонта трубопроводов** перекачивающих станций (ПС) и нефтебаз.  | 2(СР) | *2* |
|  | **Дефекты трубопроводов. Обнаружение дефектов, способы их устранения**. Дефекты трубопроводов ПС и нефтебаз и их оборудования, обнаружение дефектов и способы их устранения. Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 43.** Изучение дефектов трубопроводов перекачивающих станций и нефтебаз и их оборудования.Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Обнаружение дефектов конструкций, машин и оборудования и их признаки» | 2 | *3* |
| **Раздел 11. Источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях** |  |  |
| Тема 11.1 Источники загрязнения окружающей среды | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Источники загрязнения окружающей среды.**Влияние нефти, нефтепродуктов и их компонентов на человека, животный и растительный мир. Предельно допустимые концентрации (ПДК) токсических веществ и углеводородов в атмосфере, водоемах со стоячей и проточной водой, в почве земли. Источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях. | 2(СР) | *2* |
|  | **Практическая работа № 44.** Изучение способов определения ПДК токсических веществ и углеводородов в окружающей среде. Источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях | 2(СР) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Закон Российской Федерации об охране окружающей среды» | 1 | *3* |
| Тема 11.2 Мероприятия по охране окружающей среды  | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | **Мероприятия по охране окружающей среды.**Охрана окружающей среды при эксплуатации оборудования перекачивающих и компрессорных станциях. Источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях. Охрана окружающей среды при ремонте оборудования перекачивающих и компрессорных станциях. | 2(СР) | *1* |
|  | **Практическая работа № 45.** Изучение и анализ законодательной базы РФ в области зашиты окружающей среды | 2(СР) | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
|  | Подготовка отчета по практической работе | 1 | *3* |
|  | Подготовка презентации «Мероприятия по защите окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях | 1 | *3* |
| **Курсовое проектирование** | **40** |  |
| Примерная тематика курсовых проектов по МДК 01.01:1. Эксплуатация технологического оборудования газонефтепроводов.
2. Эксплуатация технологического оборудования газонефтехранилищ
3. Ремонтно-техническое обслуживание основного оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ
4. Ремонтно-техническое обслуживание вспомогательного оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ
5. Организация и выполнение работ по эксплуатации оборудования и систем для транспортировки газа. Расчет магистральных газопроводов
6. Организация и выполнение работ по эксплуатации оборудования и систем для транспортировки нефти. Расчет магистральных нефтепроводов
7. Организация и выполнение работ по эксплуатации оборудования и систем для транспортировки нефтепродуктов. Расчет трубопроводов для транспортировки нефтепродуктов.
8. Организация и выполнение работ по эксплуатации оборудования и систем для хранения газа. Расчет потребной резервуарной емкости для хранения газа.
9. Организация и выполнение работ по эксплуатации оборудования и систем для хранения нефти. Расчет потребной резервуарной емкости для хранения нефти.
10. Организация и выполнение работ по эксплуатации оборудования и систем для хранения нефтепродуктов. Расчет вместимости обвалования.
11. Организация и выполнение работ по эксплуатации газотурбинных установок (ГТУ). Эксплуатационный контроль характеристик газотурбинных установок (агрегатов).
12. Организация и выполнение работ по эксплуатации газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Расчет проточной части одноступенчатой газовой турбины
 |  |  |
| Курсовое проектирование | **Содержание учебного материала** | **40** |  |
|  | ЕСКД Общие требования к текстовым документам, ГОСТ 2.109-75\* Задание на курсовой проект | 2(ОАН) | *3* |
|  | Введение. Пояснения к выполнению курсового проекта | 2(ОАН) | *3* |
|  | Назначение технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ | 2(ОАН) | *3* |
|  | Технологический расчет оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ | 2(ОАН) | *3* |
|  | Технологический расчет оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ | 2(ОАН) | *3* |
|  | Порядок ремонтно-технического обслуживания основного технологического оборудования  | 2(ОАН) | *3* |
|  | Порядок ремонтно-технического обслуживания вспомогательного оборудования  | 2(ОАН) | *3* |
|  | Технологический расчет оборудования  | 2(ОАН) | *3* |
|  | Технологический расчет оборудования  | 2(ОАН) | *3* |
|  | Предварительная проверка курсового проекта  | 2(ОАН) | *3* |
|  | Техника безопасности при эксплуатации и ремонте оборудования  | 2(ОАН) | *3* |
|  | Экологическая безопасность при эксплуатации оборудования | 2(ОАН) | *3* |
|  | Графическая часть проекта: Технологическая схема работы оборудования (по индивидуальному заданию) | 2(ОАН) | *3* |
|  | Работа над графической частью | 2(ОАН) | *3* |
|  | Работа над графической частью | 2(ОАН) | *3* |
|  | Графическая часть проекта: Принципиальная схема работы оборудования (по индивидуальному заданию) | 2(ОАН) | *3* |
|  | Работа над графической частью | 2(ОАН) | *3* |
|  | Работа над графической частью | 2(ОАН) | *3* |
|  | ЕСКД Основные требования к чертежам | 2(ОАН) | *3* |
|  | Прием курсового проекта | 2(ОАН) | *3* |
| **Самостоятельная работа обучающихся при выполнении курсового проекта:** | **20** |  |
| Работа с методическими указаниями, литературными источникамиРабота с ГОСТами, СНиПами Выполнение расчетовОформление курсового проектаРабота с инструкциями по охране труда и технике безопасности Выполнение эскизов и схем, чертежей | *3* |
| **Всего по МДК 01.01.** | **354** |  |
| **ПП.01 Практика по профилю специальности** | **180** |  |
| **Виды работ:**  |  | ***3*** |
| Знакомство с предприятием и с правилами внутреннего трудового распорядка.  | 6 |  |
| Участие в изучении правил охраны труда и техники безопасности | 6 |  |
| Знакомство с рабочим местом и с правилами внутреннего трудового распорядка.  | 6 |  |
| Участие в изучении состава сооружений насосного цеха. | 6 |  |
| Знакомство с сооружениями насосного цеха. | 6 |  |
| Участие в обслуживании оборудования насосного цеха. | 6 |  |
| Участие в обслуживании линейной части нефтепровода | 6 |  |
| Участие в обслуживании трубопроводной арматуры линейной части | 6 |  |
| Участие в монтаже задвижки линейной части нефтепровода | 6 |  |
| Участие в проведении среднего ремонта трубопроводной арматуры  | 6 |  |
| Участие в изучении состава сооружений нефтеналивного терминала | 6 |  |
| Подготовка отчета | 6 |  |
| Участие в изучении инструктажей по охране труда и технике безопасности и противопожарных мероприятий | 6 |  |
| Участие в изучении документов по охране окружающей среды и системы мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности предприятия | 6 |  |
| Участие в изучении технологических схем и последовательности прохождения транспортируемого нефтепродукта по площадке нефтебазы  | 6 |  |
| Выполнение работ по регулированию режимов работы НПС различными методами  | 6 |  |
| Выполнение работ по дефектации насосно-силового агрегата  | 6 |  |
| Составление дефектационной ведомости на ремонт насосно-силового агрегата | 6 |  |
| Участие в изучении видов ремонтных работ на линейной части магистрального трубопровода | 6 |  |
| Участие в организации проведения огневых работ, продувок и испытания нефтепродуктопровода | 6 |  |
| Ознакомление с действием аварийно-ремонтных бригад, ремонтно-эксплуатационные пункты (РЭП) | 6 |  |
| Участие в изучении технических условий на эксплуатацию линейной части | 6 |  |
| Ознакомление с организацией работы диспетчерских служб магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов | 6 |  |
| Участие в изучении регламентных работ по техническому обслуживанию линейной части | 6 |  |
| Участие в изучении резервуарного парка нефтеперекачивающей станции | 6 |  |
| Участие в изучении конструктивных особенностей резервуаров, их обвязки | 6 |  |
| Участие в изучении схемы и оборудования молниезащиты и автоматического пожаротушения резервуарных парков | 6 |  |
| Ознакомление с действием персонала при техническом обслуживании резервуаров | 6 |  |
| Участие в изучении мероприятий по обследованию и контролю состояния стальных и железобетонных резервуаров | 6 |  |
| Оформление отчета. Сбор и систематизация данных для отчетаДифференцированный зачет | 42 |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

\*Обязательно указывается форма изучения темы

- обязательная аудиторная нагрузка (ОАН)

- самостоятельная работа (СР)

\*\*Практические работы, обязательные к выполнению, выполняются при взаимодействии с преподавателем, остальные выносятся на самопроверку

# **4. условия реализации РАБОЧЕЙ программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы модуля предполагает наличие учебных кабинета «Технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ»; лабораторий «Испытания материалов» и «Автоматизации производственных процессов».

**Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест:**

- компьютер преподавателя;

- компьютеры для студентов;

- ЖК панель;

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия.

**Реализация программы модуля предполагает обязательную практику по профилю специальности.**

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

# **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

***Основные источники:***

1. Коршак А.А. Компрессорные станции магистральных газопроводов: учебное пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 157 с.
2. Беляева В.Я. Нефтегазовое строительство: учебное пособие для студентов вузов / В.Я.Беляева, И.И.Мазура, В.Д.Шапиро – М.: Издательство ОМЕГА-Л, 2017. – 774 с.
3. Вержбицкий В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вержбицкий В.В., Прачев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 154 c. http://www.iprbookshop.ru/
4. Гунькина Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гунькина Т.А., Полтавская М.Д.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 206 c. http://www.iprbookshop.ru/
5. Данилов А.А. Автоматизированные газораспределительные станции [Электронный ресурс]: справочник/ Данилов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017.— 544 c. http://www.iprbookshop.ru/
6. Крец В.Г. Машины и оборудование газонефтепроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крец В.Г., Рудаченко А.В., Шмурыгин В.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2017.— 391 c. http://www.iprbookshop.ru/
7. Пименов В.И. Насосы магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пименов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 202 c. http://www.iprbookshop.ru/
8. Прачев Ю.Н. Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прачев Ю.Н., Вержбицкий В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 238 c. http://www.iprbookshop.ru/
9. Ращепкина С.А. Проектирование вертикальных цилиндрических резервуаров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ращепкина С.А., Землянский А.А., Землянский Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017.— 104 c. http://www.iprbookshop.ru/
10. Резервуары для приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов: учебное пособие/ Ю.Н. Безбородов [и др.] – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017.— 110 c. http://www.iprbookshop.ru/
11. Самигуллин Г.Х. Магистральные трубопроводы. Проектирование. Сооружение. Эксплуатация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Самигуллин Г.Х.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2017.— 207 c. http://www.iprbookshop.ru/
12. Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Ю. Башкирцева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 132 c. http://www.iprbookshop.ru/
13. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Петров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 192 c. http://www.iprbookshop.ru/
14. Сооружение подводных переходов магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Иванов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.— 70 c. http://www.iprbookshop.ru/
15. Эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2017.— 358 c. http://www.iprbookshop.ru/

***Дополнительные источники:***

1. Коршак А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник – СПб.: Недра, 2008 – 488 с.
2. Богданов Е.А. Основы технической диагностики нефтегазового оборудования: учебное пособие – М.: Высшая школа, 2006. – 279 с.
3. Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учебное пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 128 с.
4. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки: учебник / И.С.Веригин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
5. ГОСТ 12124-87 Насосы центробежные нефтяные для магистральных трубопроводов, 2020
6. ГОСТ 31385-2016 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия, 2020
7. ГОСТ Р 53324-2009 Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности
8. ГОСТ Р 54982-2012. Системы газораспределительные. Объекты сжиженных углеводородных газов. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация,
9. ОСТ 153-39.3-051-2003 Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Основные положения. Газораспределительные сети и газовое оборудование зданий. Резервуарные и баллонные установки - М.: Министерство энергетики Российской Федерации
10. ПБ 03-581-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов
11. ПБ 03-582-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах
12. РД 08.00-60.30.00-КТН-016-1-05 Руководящий документ. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций
13. РД 08-95-95 Положение о системе технического диагностирования сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов
14. РД 153-39.4-078-01 Правила технической эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз
15. РД 153-39.4-113-01 Нормы технологического проектирования магистральных нефтепроводов,
16. РД 153-39ТН-008-96 Руководство по организации эксплуатации и технологии технического обслуживания и ремонта оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций
17. РД 153-39ТН-008-96 Руководство по организации эксплуатации и технологии технического обслуживания и ремонта оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций
18. РД 16.01-60.30.00-КТН-026-1-0 Нормы проектирования стальных вертикальных резервуаров для хранения нефти объемом 1000-50000 м3
19. РД 23.040.00-КТН-387-07 Методика диагностики технологических нефтепроводов НПС
20. РД 39-0148139-0001-2000 Система технического обслуживания и ремонта компрессорных станций на базе технической диагностики
21. РД 39-138-95 Нормы технологического проектирования резервуарных парков сжиженных углеводородных газов
22. РД 39-30-114-78 Правила технической эксплуатации магистральных нефтепроводов
23. СП 123.13330.2012 Подземные хранилища газа, нефти и продуктов их переработки. Актуализированная редакция СНиП 34-02-99
24. СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Правила эксплуатации магистральных газопроводов
25. СТО Газпром РД 1.10-098-2004 Методика проведения комплексного диагностирования трубопроводов и обвязок технологического оборудования газораспределительных станций магистральных газопроводов
26. Технологический регламент на проектирование компрессорных станций – Российское акционерное общество "Газпром": Всероссийский научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий (ВНИИГАЗ)

***Интернет-ресурсы:***

1. Рудаченко А.В. Газотурбинные установки для транспорта природного газа: учебное пособие / А.В. Рудаченко, Н.В. Чухарева, С.С. Байкин – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 213 с. - <https://portal.tpu.ru/files/departments/publish/IPR_Rudachenko.pdf>
2. Рудаченко А.В. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебное пособие / А.В. Рудаченко, Н.В. Чухарева – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 238 с. – <https://portal.tpu.ru/files/departments/publish/Rudachenko_maket.pdf>
3. Бунчук В. А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа - М.: «Недра», 2011, - 366 с.<https://www.studmed.ru/bunchuk-va-transport-i-hranenie-nefti-nefteproduktov-i-gaza_454eaf20096.html>
4. Энергетика трубопроводного транспорта газа: учебное пособие / под редакцией Козаченко А.Н., Никишин В.Н., Коршаков Б.П. – М.: изд. РГУ Нефти и газа им. Е.М. Губкина, 2015. – 400 с. - <https://www.studmed.ru/view/kozachenko-an-energetika-truboprovodnogo-transporta-gazov_9bdaeb4d2fe.html?page=20>
5. Козаченко А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов: учебное пособие – М.: Недра. 2015. – 463 с. - <http://www.club-gas.ru/_ld/10/1057_____.pdf>
6. http://window.edu.ru - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека
7. <http://www.edu.ru> – Каталог образовательных Интернет-ресурсов: Федеральный портал «Российское образование»
8. <http://www.oglib.ru> –Электронная библиотека «НЕФТЬ-ГАЗ»
9. <http://www.nglib.ru> – Портал научно-технической информации «Электронная библиотека Нефть и Газ»
10. <http://nglib-free.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ - Избранное»

# **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Организация образовательного процесса по профессиональному модулю осуществляется в соответствии с ФГОС СПО по специальности, с рабочим планом, программой профессионального модуля, с расписанием занятий; с требованиями к результатам освоения профессионального модуля: компетенциями, практическому опыту, умениям и знаниям.

В процессе освоения модуля используются активные и интерактивные формы проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов: индивидуальные и групповые проекты, анализ производственных ситуаций, а также иные методы в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций студентов.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которая завершает обучение профессионального модуля и проводится концентрированно.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля
ПМ 01. «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля
ПМ 04. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

Оценка качества освоения профессионального модуля включает текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию. Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на соответствующий раздел модуля, как традиционными, так и инновационными методами, включая компьютерные технологии.

Промежуточная аттестация проводится в форме:

- МДК 01.01 «Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ» - экзамена;

- ПП 01 Практика по профилю специальности - дифференцированного зачета.

**Освоению модуля предшествует изучение следующих учебных дисциплин:**

- ЕН.02 Экологические основы природопользования

- ЕН.03 Информатика

- ОП.01 Инженерная графика

- ОП.02 Электротехника и электроника

- ОП.04 Геология

- ОП.05 Техническая механика

- ОП.12 Основы нефтегазового производства

- ОП.13 Материаловедение

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.**

**Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:** наличие высшего профессионального образования и опыта работы соответствующей профилю модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования».

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой. Педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство учебной практикой: дипломированные специалисты-преподаватели междисциплинарных курсов и мастера производственного обучения.

Требования к квалификации мастеров производственного обучения, осуществляющих руководство производственной практикой:

наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже одного раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

# **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты****(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.  | * Осуществление эксплуатации и оценивания состояния оборудования и систем по показаниям приборов
 | Текущий контроль:- оформление отчета по практическим занятиям;- тестирование;- решение задач;- выполнение схем.Квалификационный экзамен по модулю |
| ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы оборудования.  | * Расчет режимов работы оборудования
 | Текущий контроль:- оформление отчета по практическим занятиям;- тестирование;- решение задач;- выполнение схем.Квалификационный экзамен по модулю |
| ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.  | * Осуществление ремонтно-технического обслуживание оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ
 | Текущий контроль:- оформление отчета по практическим занятиям;- тестирование;- решение задач;- выполнение схем.Квалификационный экзамен по модулю |
| ПК 1.4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования. | * Выполнение дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ
 | Текущий контроль:- оформление отчета по практическим занятиям;- тестирование;- решение задач;- выполнение схем.Квалификационный экзамен по модулю |
| Итоговый контроль |  | МДК01.01 – экзамен; ПП 01 – дифференцированный зачет;Экзамен квалификационныйпо модулю |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны способствовать выявлению конечных результатов обучения в виде компетенций, умений и знаний, приобретаемого практического опыта для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты** **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки**  |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | - демонстрация интереса к будущей профессии | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в сантехнических системах, системах вентиляции и кондиционирования воздуха. - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач; | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и неси за них ответственность | - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в системах водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | - эффективный поиск необходимой информации;- использование различных источников, включая электронные | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности  | - демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководство, потребителями | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий | - проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | - проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |