**Министерство образования и науки Пермского края**

государственное автономное

профессиональное образовательное учреждение

**«КРАЕВОЙ политехнический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования**

2018

Рабочая программа профессионального модуля «**Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Организация-разработчик: государственное автономное образовательное учреждение «Краевой политехнический колледж»

Разработчики:

Якушина Н.А., преподаватель ГАПОУ «Краевой политехнический колледж»

|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**  Председатель ЦМК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Овчинникова И.В.  Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_ 2018 г. | **УТВЕРЖДАЮ**  Зам. директора по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Э.Г. Николаев  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | стр.  4 |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 7 |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** | 8 |
| **4 условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 44 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 55 |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования **21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»**, входящей в состав укрупненной группы специальностей **21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия,** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.
2. Рассчитывать режимы работы оборудования.
3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.
4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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 (далее - 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 ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее - 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. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 660 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 480 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 320 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 160 часов;

учебной практики – 72 часа

производственной практики – 108 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. |
| ОК 10. | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Учебная,**  часов | **Производственная (по профилю специальности),**  часов  *(если предусмотрена рассредоточенная практика)* |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов | **Всего,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **ПК 1.1**  **ПК 1.2** | **Раздел 1.** Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования. | **410** | **280** | 80 |  | **130** |  |  |  |
| **ПК 1.3**  **ПК 1.4** | **Раздел 2.** Ремонтно-техническое обслуживание оборудования, дефектация и ремонт узлов и деталей технологического оборудования | **142** | **40** | 6 |  | **30** |  | **72** |  |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности)**, часов *(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)* | **108** |  | | | | |  | **108** |
|  | **Всего:** | **660** | **316** | 86 |  | **158** |  | **72** | **108** |

# **3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | | **2** | | | | | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования.** | |  | | | | | **410** |  |
| **МДК 1.1 Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ** | |  | | | | | **410** |
| Тема 1.1 Устройство машин и оборудования для транспорта нефти и нефтепродуктов. | | **Содержание учебного материала** | | | | |  | 2 |
| 1 | | | Оборудование головных сооружений, насосных станций и линейной части магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов. Схема магистрального нефтепровода. Оборудование головных сооружений магистрального нефтепровода. Оборудование для добычи нефти. Способы добычи нефти. Сбор и подготовка нефти к дальнейшему транспорту. Сбор и подготовка нефти на нефтепромысле. Основные системы сбора продукции скважин. Автоматизированные групповые замерные установки. Дожимные насосные станции. Установки для подготовки нефти. Установки для подготовки воды. Оборудование для обезвоживания и обессоливания нефти. Оборудование для отделения газа от пластовой воды. Оборудование для очистки и подготовки сточных вод. | | 24 |
| 2 | | | Насосы объёмного действия. Классификация, конструкция, основные узлы и детали поршневого насоса, принцип работы. Закон движения поршня насоса. Коэффициент подачи поршневых насосов, факторы на него влияющие, графики подачи поршневых насосов. Работа, мощность и КПД поршневого насоса. | | 12 |
| 3 | | | Центробежные насосы, классификация, конструктивные особенности, основные узлы и детали, принцип работы. Основное уравнение центробежного насоса, действительный напор, подача, мощность и КПД. Явление кавитации и допустимая высота всасывания. Зависимость подачи, напора и мощности от числа оборотов. Коэффициент быстроходности. Рабочая характеристика центробежного насоса, определение рабочей характеристики насоса при изменении частоты вращения вала. Обточка рабочих колёс по диаметру. Влияние плотности и вязкости перекачиваемой жидкости на работу насоса. Работа насоса в одинарный трубопровод. Параллельная работа центробежных насосов. Последовательная работа центробежных насосов. Регулирование параметров работы центробежного насоса. Конструкция центробежного насоса серии ЦНС – 180. Назначение, схема и устройство насосного блока БКНС. Схема сооружений системы ППД с использованием погружного центробежного электронасоса. Насосы «Sulzer pumps». Виброизолирующие компенсирующие системы. Оборудование для защиты от гидравлических ударов. Фильтры – грязеуловители. | | 24 |
| **Практические занятия** | | | | | 24 |  |
| 1 | | | Изучение принципиальных схем  Изучение конструкции динамического (центробежного) насоса  Определение рабочей точки центробежного насоса  Пересчет характеристик центробежных насосов с воды на вязкие нефтепродукты по РД 39-30-990-84  Последовательная работа насосов  Способы регулирования режима работы насосов. Дросселирование | |
| Тема 1.2 Устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа. | | **Содержание учебного материала** | | | | |
| 1 | | | Устройство машин и оборудования для транспорта газа. Оборудование головных сооружений, компрессорных станций и линейной части магистрального газопровода. Схема магистрального газопровода. Добыча природного газа. Оборудование газовой скважины. Оборудование для очистки природного газа от механических примесей, источники загрязнения магистрального газопровода. Методы очистки газа, конструкция пылеуловителей. | | 32 | 2 |
| 2 | | | Оборудование для осушки газа. Установки для осушки газа: абсорбционный способ осушки газа, метод низкотемпературной сепарации газа, адсорбционный способ осушки газа | | 8 | 2 |
| 3 | | | Источники загрязнения магистрального газопровода: гидратообразование. Борьба с гидратообразованием в газопроводе, методы борьбы, применяемое оборудование. Расчёт гидратообразования в газопроводе. | | 12 | 2 |
| 4 | | | Классификация компрессорных станций. Состав сооружений и оборудование компрессорных станций. Технологические схемы компрессорных станций. Система компримирования газа. Типы ГПА, применяемых на магистральных газопроводах, схемы и принцип работы ГТУ. Нагнетатели природного газа и их характеристики. Выбор типа и определение необходимого количества нагнетателей. Система маслоснабжения ГПА и компрессорного цеха в целом. Особенности электроприводных ГПА. Применение авиадвигателей в ГПА. ГПА нового поколения. Компановка компрессорного цеха. Оборудование для одоризации газа. Конденсатосборники | | 36 | 2 |
|  | | **Практические занятия** | | | | | 24 |  |
| Технологический расчёт масляного пылеуловителя  Технологический расчёт циклонного пылеуловителя  Технологический расчёт процессов абсорбции, десорбции, адсорбции  Изучение схем газокомпрессорных станций  Расчёт режимов работы КС при регулировании изменением числа оборотов ГПА  Расчёт режима работы КС с неполнонапорными нагнетателями  Определение необходимой степени сжатия газа на КС при проектных режимах перекачки.  Выбор оптимального количества работающих ГПА на КС | | | | |
| Тема 1.3.Устройство машин и оборудования для хранения и распределения газа. | | **Содержание учебного материала** | | | | |  |  |
| 1 | | | Устройство машин и оборудования для хранения газа**.** Хранилища газа наземного и подземного исполнения. Классификация, основное оборудование. Неравномерность газопотребления и методы её компенсации. Хранение газа в газгольдерах. Хранение газа в подземных газохранилищах. Газораспределительные сети. Газорегуляторные пункты. Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции. Оборудование для обустройства подземных газонефтехранилищ. Безшахтные резервуары в отложениях каменной соли. Шахтные резервуары в породах с положительной температурой. Шахтные резервуары в вечномерзлых породах. Подземные хранилища в отложениях каменной соли. Ёмкости галерейного типа. Подземные резервуары двух ярусного типа. Подземное этиленохранилище. Подземный резервуар для хранения ШФЛУ и стабильного конденсата. Подземное хранилище гелиевого концентрата. Хранилища шахтного типа. Вертикальные, горизонтальные выработки. Оборудование для герметизации подземных газонефтехранилищ шахтного типа. Конструктивные перемычки подземного хранения сжиженных газов. Хранение жидких углеводородов в вечномёрзлых грунтах. | | 20 | 1,2 |
| 2 | | | Устройство машин и оборудования для хранения нефти. Резервуары и резервуарные парки в системе магистральных нефтепроводов. Классификация резервуаров. Назначение, устройство, принцип работы резервуаров на нефтепромысле. | | 1,2 |
| 3 | | | Резервуары нефтеперекачивающих станций. Резервуары нефтебаз. Сливо-наливные устройства для железнодорожных цистерн. Оборудование нефтяных гаваней, причалов, пирсов. Установки налива автомобильных цистерн. Подземные хранилища нефти и нефтепродуктов. Автозаправочные станции | | 2 |
|  | | **Практические занятия** | | | | | 12 |  |
| 1 | | | | Изучение системы пожаротушения резервуаров  Расчет потерь нефтепродукта из резервуара от «больших дыханий» |
| Тема 1.4 Оборудование, применяемое на нефте-газопроводах. | | **Содержание учебного материала** | | | | |  |  |
| 1 | | Трубопроводная арматура. Основные термины и понятия. Классификация арматуры. Запорная арматура газопроводов. Запорная арматура нефтепроводов. Задвижки, краны, штуцеры, вентили, дроссели, устройства расхода жидкости и газа; клапаны, фильтры, компенсаторы. | | | 4 | 2 |
| 2 | | Теплообменное оборудование и аппарат АВО. Классификация АВО. Назначение, устройство, принцип работы АВО газа. Поперечное оребрение и крепление труб. Охлаждение газа на компрессорной станции. Охлаждение масла на компрессорной станции АВО масла. | | | 2 | 2 |
| 3 | | Узлы запуска и приёма средств очистки и диагностики линейной части трубопровода.  Устройство камер приёма и запуска на газопроводе. Устройство камер приёма и запуска на нефтепроводе. | | | 2 | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | 4 |  |
| 1 | | Расчёт аппаратов воздушного охлаждения | | |
| Тема 1.5. Конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов | | **Содержание учебного материала** | | | | |  |
| 1 | | | Машины для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов: транспортные, для производства земляных работ, грузоподъемно-монтажные; машины и оборудование для очистки и изоляции трубопроводов, для очистки внутренней полости и испытания линейной части газонефтепроводов; машины и оборудование для перемещения и сжатия жидкостей и газов: теоретические основы, конструкции, характеристики, методы регулирования, вспомогательные системы насосов и  компрессорных машин | | 6 | 2 |
| Тема 1.6. Методы регулирования работы насосов и компрессорных машин | | **Содержание учебного материала** | | | | |  |  |
| 1 | | | Методы регулирования работы центробежных насосов. Дросселирование на напорном трубопроводе при помощи задвижки. Регулирование дросселированием на приёмном трубопроводе. Регулирование впуском небольшого количества воздуха в приёмную трубу. Регулирование перепуском части нагнетаемой жидкости из напорного патрубка в приёмный. Регулирование изменением схемы соединения насосов. Регулирование уменьшением диаметра рабочих колёс. Регулирование уменьшением количества рабочих колёс. Регулирование закрытием некоторого количества каналов рабочего колеса. | | 4 | 2 |
| 2 | | | Методы регулирования работы компрессоров. Изменение частоты хода поршней. Изменение мёртвого пространства в цилиндре. Перепуск газа с выкида на всасывающую линию. Дросселирование потока на приёме компрессора. Воздействие на клапаны компрессора. Остановка компрессора. | | 2 |
| Тема 1.7. Эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах. Системы ГТУ и ГПА. Вспомогательное оборудование и различные системы ГПА. | | **Содержание учебного материала** | | | | |  |  |
| 1 | | | Нагнетатели природного газа и их характеристики. Выбор типа и определение необходимого числа нагнетателей. ГТУ, основные узлы, принцип работы, техническая характеристика. Компрессор высокого давления. Осевые турбомашины. Компрессор низкого давления. Турбодетандер, назначение, принцип работы. Газотурбинный двигатель, газотурбинная установка. Простейшие одновальные ГТУ. Двухвальные ГТУ с регенерацией теплоты продуктов сгорания. Трёхвальная ГТУ, Схема, параметры. Линии подачи, обвязка линии технологического газа. Система маслоснабжения ГПА и компрессорного цеха в целом. Электроприводные ГПА. Система охлаждения перекачиваемого газа. Системы импульсного, топливного и пускового газа, газа собственных нужд. | | 24 | 2 |
| 2 | | | Защита ГПА. Общецеховая защита. Общестанционная защита. | | 2 |
| 3 | | | Подготовка ГПА к пуску. Переключение кранов на обвязке. Проверка защиты | | 2 |
| 4 | | | Противопомпажная защита нагнетателя, стабильность работы нагнетателя, байпасные линии 6р кранов, работа системы КИП и А. | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | 16 |  |
| 1 | | | Определение рабочей точки центробежного насоса  Последовательная работа насосов  Способы регулирования режима работы насосов. Дросселирование  Расчет режима работы центробежного насоса при пуске и остановке | |
| 2 | | | Нагнетатели природного газа и их характеристики  Расчет режима работы компрессорной станции с полнонапорными нагнетателями.  Расчет режима работы компрессорной станции с неполнонапорными нагнетателями.  Выбор типа и определение необходимого количества нагнетателей | |
| Тема 1.8. Основы термодинамического расчета режимов работы оборудования | | **Содержание учебного материала** | | | | |  |
| 1 | | | Распределение основных параметров по элементам простой газотурбинной установки. Идеальный цикл простой ГГУ в Т-З диаграмме. Реальный цикл простой ГТУ в Т-S и Р-V диаграммах. Способы увеличения эффективности работы ГГУ. Схема одновальной ГГУ с промежуточным подводом теплоты и промежуточным охлаждением воздуха. | | 4 | 2 |
| 2 | | | Предельные циклы простой ГТУ. Связь КПД простой ГТУ с величинами, характеризующими ее цикл. Характерные точки зависимости полезной работы простой ГГУ от степени сжатия. Влияние регенерации на оптимальную степень сжатия. Зависимость оптимальной степени сжатия от степени регенерации | | 2 |
| Тема 1.9. Факторы, повышающие надёжность и ремонтопригодность газотурбинных установок и их узлов. Методы улучшения вибросостояния ГПА. | | **Содержание учебного материала** | | | | |  |  |
| 1 | | | 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. | | 4 | 2 |
| 2 | | | Причины и виды вибрации. Методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов (ГПА). | | 2 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 1**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Выполнение расчетно- графических работ.  Вычерчивание и чтение схем, подготовка докладов и презентаций:  **Примерная тематика**  Конструктивные особенности насосов и область их применения.  Влияние вязкости жидкости на работу центробежного насоса.  Сравнительная характеристика магистральных и подпорных насосов.  Винтовые компрессоры «мокрого» и «сухого» сжатия, конструктивные особенности, область применения.  Электроприводные ГПА, центробежные нагнетатели | | | | | | | **130** |  |
| **Раздел 2. Ремонтно-техническое обслуживание оборудования, дефектация и ремонт узлов и деталей технологического оборудования** |  | | | | | | **250** |
| **МДК 1.1 Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ** |  | | | | | | **70** |
| Тема 2.1 Технология ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования | **Содержание учебного материала** | | | | | |  |  |
| 1 | | Ремонт центробежных насосов. Сборка насосов. Ремонт газоперекачивающих агрегатов, электроприводных ГПА. Ремонт газомотокомпрессоров. Состав и сущность всех видов ремонта газоперекачивающих агрегатов, электроприводных ГПА.  Ремонт резервуаров. Виды ремонтов резервуаров и их сроки выполнения. Методы ремонта и конструктивных элементов корпуса резервуара. Коррозионное и механическое разрушение и их устранение. | | | | 10 | 2 |
| 2 | | Организация технического обслуживания и ремонта трубопроводов перекачивающих станций (ПС) и нефтебаз. Дефекты трубопроводов ПС и нефтебаз и их оборудования, обнаружение дефектов и способы их устранения. | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | 4 |  |
| 1 | | Изучение системы пожаротушения резервуаров  Определение технического состояния трубопровода  Расчет дыхательной и предохранительной арматуры | | | |
| Тема 2.2 Методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики | **Содержание учебного материала** | | | | | |
| 1 | | Назначение и задачи технической диагностики. Классификация методов диагностики. Основные методы диагностики. Термины и понятия диагностики. | | | | 8 | 2 |
| 2 | | Основы вибрационной диагностики. Общие причины вибрации. Параметры вибрации: вибросмещение, виброскорость, виброускорение, спектр частот колебаний, амплитуда и фаза колебаний оборотной частоты. Средства и методы измерения вибрации, их классификация. Приборы для измерения, обработки и исследования вибрационных параметров. Основные методы и приемы вибрационной диагностики. | | | | 2 |
| 3 | | Основы параметрической диагностики. Диагностика по термогазодинамическим параметрам. Классификация методов термогазодинамической диагностики. | | | | 2 |
| Тема 2.3 Дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки | **Содержание учебного материала** | | | | | |  |
| 1 | | Основные понятия диагностики оборудования. Работоспособность, основные характеристики, межремонтный период. Отказ, причины, методы устранения. Неисправность, причины, характеристики. Безотказность, основные характеристики, надежность. Долговечность, срок службы, основные характеристики. | | | | 8 | 2 |
| 2 | | Виды дефектов, их характеристика. Дефекты заготовок технологических трубопроводов. Овальность, конусность, бочкообразность, изогнутость, причины дефектов, методы устранения. | | | | 2 |
| 3 | | Влияние вибрации на работоспособность оборудования. Перекос осей. Торцевое биение. Несоосность. Повреждение лопаток, задиры на осевом сдвиге. Коррозия. | | | | 2 |
| 4 | | Виды контроля состояния оборудования. Оперативный контроль. Плановый контроль  Неплановый контроль. Неразрушающий контроль оборудования и узлов. Визуально-оптический метод. Капиллярный метод. Ультразвуковой метод. Магнитографический метод. Гамма-дефектоскопия. | | | | 2 |
| 5 | | Оборудование для проведения диагностики. Снаряды-профилемеры. Снаряды-дефектоскопы. Внутритрубные инспекционные снаряды. Контрольно-сигнальная аппаратура. Преддиагностическая очистка, виды очистных устройств ОУ, ПРВ, СКР, СКК и т. Д. | | | | 2 |
| Тема 2.4 Источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях | **Содержание учебного материала** | | | | | |  |  |
| 1 | | 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. | | | | 6 | 2 |
| 2 | | Охрана окружающей среды при эксплуатации оборудования перекачивающих и компрессорных станциях. Охрана окружающей среды при ремонте оборудования перекачивающих и компрессорных станциях. | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | 2 |  |
| 1 | | Изучение и анализ законодательной базы РФ в области зашиты окружающей среды | | | |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 2**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Выполнение расчетно- графических работ  Вычерчивание сем и подготовка докладов и презентаций  **Примерная тематика**  Оборудование и инструмент для ремонта центробежных насосов, резервуаров,  газоперекачивающих агрегатов, электроприводных ГПА  Дефекты трубопроводов и запорной арматуры, обнаружение дефектов и способы их устранения  Влияние нефти, нефтепродуктов на экологию.  Охрана окружающей среды при эксплуатации и ремонте оборудования. | | | | | | | **30** |
| **Учебная практика (слесарная):**  **Виды работ**:   * Введение. Прохождение инструктажа, ознакомление со структурой практики. * Разметка. Подготовка деталей под разметку. Разметка на листовой стали несложных изделий с проведением параллельных и перпендикулярных линий; построение углов и прямоугольных фигур, накернивание. * Рубка, правка и резка металлов. Вырубка криволинейной канавки в подшипнике качения, разметка канавки, зажим детали в тисках, черновая и чистовая работы крейцмейселем. Рубка круглого, плоского и листового металла. Рубка заготовок из тонкого листа, кернение контура, окончательная рубка. Резка труб ножовкой. * Опиливание. Постановка корпуса при опиливании. Опиливание прямолинейных и криволинейных поверхностей под линейку, угольник, в размер, с допуском 0,2 мм по штангенциркулю. Распиливание отверстий. * Шабровка. Подготовка плоскости под шабровку. Движение шаберов «на себя» и «от себя». Нанесение краски на проверочную плиту, вал. Припиливание и шабровка по краске. Проверка точности шабровки. * Сверление, зенкование, развертывание. Сверление сквозных и глубоких отверстий, рассверливание и развертывание. * Нарезание резьбы. Нарезание наружных резьб на прутковом материале и на трубах с помощью резьбонарезных плашек. Сверление сквозных и глухих отверстии под резьбу и нарезание в них отверстий с помощью метчиков * Клепка. Клепка угольника при помощи косынки. Клепка шарнирных соединений. * Трубопроводные работы и арматура. Монтаж трубопроводов, включающий элементы гнутья, соединения на фланце и муфте. | | | | | | | **72** |
| **Производственная практика:**  **Виды работ**:   * Эксплуатация и оценка состояния оборудования и систем по показаниям приборов; * Выполнение расчетов режимов работы оборудования; * Осуществление ремонтно-технического обслуживания; * Дефектация и ремонт узлов и деталей технологического оборудования | | | | | | | **108** |
| **Всего** | | | | | | | **654** |

# **4. условия реализации программы**

# **ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета, лаборатории автоматизации производственных процессов.

**Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинетов**:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* комплект бланков технологической документации;
* комплект учебно-методической документации;
* комплект образцов оборудования;
* комплект учебно-наглядных пособий.

**Технические средства обучения:**

* компьютер и мультимедиапроектор;
* локальная сеть;
* подключение к глобальной сети Интернет;
* программное обеспечение общего и профессионального назначения;
* электронные учебники;
* электронные видеоматериалы;

**4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

**Основные источники:**

1. Коршак А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник/А.А. Коршак, А.М. Нечваль. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 540
2. Компрессорные станции магистральных газопроводов. А. А. Коршак, ООО Феникс, 2016 г.
3. Нефтеперекачивающие станции. А.А. Коршак, ООО Феникс, 2016 г.
4. Сурак А.В., Леонтьев В.К. Оборудование нефтеперерабатывающего производства: Учебное пособие для сред. проф. образования.- М.: Академия, 2014.
5. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки: учебник для начального профессионального образования / ИС Веричин. – М.: Издательский центр «Академия», 2016.-288с.
6. Коршак А.А. Обслуживание и ремонт оборудования насосных и компрессорных станций: Учебное пособие/ А.А. Коршак, В.А. Бикинеев – Уфа: Дизайн ПолиграфСерфис, 2016. – 152с.

**Дополнительные источники:**

1. Лукьянов В.Г., Крец В.Г. Горные машины и проведение горноразведочных выработок: учебник для прикладного бакалавриата.- 2-е изд.- М.: Юрайт, 2016.-342 с.
2. Бондаренко Е.В., Фаскиев Р.С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для высш. образования.- М.: Академия, 2015.- 304с.
3. Коршак А.А. Нефтебазы и автозаправочные станции: учебное пособие для высш. образования.- Ростов н/Д.: Феникс, 2015.-494с.
4. Коршак А.А. Компрессорные станции магистральных газопроводов: учебное пособие для высш. образования.- Ростов н/Д.: Феникс, 2016.-157с.
5. Коршак А.А. Нефтеперекачивающие станции: учебное пособие для высш. образования. - Ростов н/Д.: Феникс, 2016. -269с.
6. Иванов Б.К. Машинист компрессорных установок: учебное пособие/ Б.К. Иванов. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 345с.: ил. – (начальное профессиональное образование).
7. Никишенко С.Л. Нефтегазопромысловое оборудование: Учебное пособие. – Волгоград: Издательство «Ин – Фалио», 2008. –- 416с.: ил.
8. Молчанов А.Г., Чичеров В.Л. Нефтепромысловые машины и механизмы. Учебник для техникумов. 2-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1983, – 308с.
9. Шаммазов А.М., Александров В.Н. и др. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций: Учебник для вузов / М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2016. – 404с.
10. Нефтебазы автозаправочные станции А. А. Коршак, Феникс 2016 г.
11. Алиев Р.А. Трубопроводный транспорт нефти и газа.- М.: Недра 2009г.
12. Белоусов В.Д. Трубопроводный транспорт нефти и газа. – М.: Недра. 2009г.
13. Бунчук В.Б. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа. и-М.: Недра 2009 г.
14. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки – Академия, 2007г.
15. Галеев В.Б. Магистральные нефтепродуктопроводы –М.: Недра. 2008г.
16. Мустафин Ф.М. Контроль качества изоляционно-укладочных работ при строительстве трубопроводов. Уфа,2001г.
17. Мустафин Ф.М. Машины и оборудование газонефтепроводов. Уфа, 2002 г.
18. Мустафин Ф.М. Очистка полости и испытание трубопроводов. М, «Недра-Бизнесцентр», 2001г.
19. Яковлев В.И. Оборудование, эксплуатация и ремонт магистральных газопроводов М. Недра , 1990 г.
20. Трубопроводная арматура - Мустафин Ф.М, Гумеров А.Г., Мугалимов Ф.М. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010

**Отечественные журналы:**

1. «Нефть и газ».
2. «Нефтяное хозяйство».
3. «Нефть России».
4. «Геология, разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений».
5. «Промышленные АСУ и контроллеры».
6. «Современные технологии автоматизации».
7. «Информационные технологии»
8. «Нефтегазовая вертикаль»

**Интернет-ресурсы:**

Информационно-аналитический портал Нефть России http://www.oilru.com/;

Учебный Полигон РГУНГ. www.gubkin.ru/faculty;

Учебно-методический кабинет ИНИГ. http://inig.ru;

Литература по нефти и газу, http://www.no-fire.ru/oil.htm;

Книги по нефти, газу и геологии.

<http://www.boox.ru/geo.htm>;

Инженерный форум «Нефть и газ, расчёты трубопроводов».

Техническая литература; http://fommJavteamxom/lofiversion/index.php/tl4031 -50.html;

Типовые инструкции по охране труда, www.tehdoc.ru;

Журнал «Нефть России». Каталог нефтегазовых сайтов.

http://www.oilru.com;

Национальный институт нефти газа http://www.ning.ru/;

Портал научно-технической информации по нефти и газу http://nglib.ru/;

Электронная библиотека Нефть-газ http://www.oglib.ru/;

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

Образовательное учреждение обязано ежегодно обновлять программу профессионального модуля с учетом запросов работодателей, особенностей развития регионов, науки, техники и технологии нефтегазодобывающей промышленности.

С целью обеспечения эффективной самостоятельной работы обучающихся преподавателями разрабатываются формы, методы и тематика самостоятельной работы студентов, проводится консультирование студентов, устанавливаются сроки выполнения задания. Обеспечивается доступ студентов к базам данных, библиотечным фондам, к сети Интернет.

В целях формирования общих и профессиональных компетенций при реализации профессионального модуля используются активные и интерактивные формы проведения занятий: компьютерные стимуляции, деловые и ролевые игры, разборка конкретных ситуаций, семинары, конференции, практические занятия и др.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику. Форма отчетности устанавливается учебным заведением.

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсам:** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля. Преподаватели обязательно должны проходить стажировку на предприятиях нефтегазовой отрасли не реже 1 раза в 3 года.

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

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 1.3 Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов. | пуск оборудования;  регулировка узлов и агрегатов оборудования;  проверка рабочего места на соответствие требований охраны труда | Защита отчета по производственной практике |
| ПК 1.2 Рассчитывать режимы работы оборудования | качество анализа технического контроля оборудования  демонстрация качества анализа технической документации;  проведение контроля с соблюдением правил по технике безопасности и охране труда; | Экспертная оценка выполнения практического задания |
| ПК 1.3.Осуществление ремонтно-технического обслуживания оборудования. | демонстрация навыков разработки технологических процессов ремонта деталей и узлов оборудования;  выбор профилактических мер по предупреждению отказов деталей и узлов оборудования | Защита отчета по производственной практике |
| ПК 1.4.Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования. | определение неисправностей агрегатов и узлов оборудования;  демонстрация навыков разработки технологических процессов ремонта деталей и узлов оборудования | Экспертная оценка выполнения практического задания |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | - демонстрация интереса к будущей профессии;  - активное участие в деловых играх, семинарах, конференциях. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования;  **-** оценка эффективности и качества выполнения; | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования; | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | - эффективный поиск необходимой информации;  - использование различных источников информации;  - эффективное решение заданий, требующих поиска новой информации. | Контроль составления конспектов.  Оценка выступлений на аудиторных занятиях по применению современной техники и оборудования в нефтегазодобывающей отрасли. |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | - характер и объем информации;  -поиск необходимой информации для решения поставленной профессиональной задачи;  - грамотность использования компьютерных программ при освоении профессиональной деятельности;  - оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ;  - формулирование вопросов к изучаемому тексту;  - построение содержательных и логически законченных сообщений, докладов. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе деловых игр |
| Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | - эффективное взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения;  - достижение положительного результата в процессе выполнения работы в группе | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе деловых игр |
| Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий | - самоанализ и коррекция результатов собственной работы | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | - анализ инноваций в области эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования; | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). | - участие в учебных сборах | Зачет. |

1. [↑](#footnote-ref-1)