

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»  
ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»

## НАПРАВЛЕНИЕ: Транспортировка газа

**КОМПЛЕКТ  
УЧЕБНО – ПРОГРАММНОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ  
для профессионального обучения  
студентов**

Профессия - Слесарь по ремонту технологических установок

Код профессии – 18547

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЧПОУ  
«Газпром техникум  
Новый Уренгой»  
С.В. Ялов  
«11» сентября 2018г.



**Направление: Транспортировка газа**

**КОМПЛЕКТ  
учебно-программной документации для профессионального  
обучения студентов**

СНО 04.12.01.73.13

**Профессия – Слесарь по ремонту технологических установок**

**Код профессии – 18547**

Новый Уренгой  
2018 год

## АННОТАЦИЯ

---

Учебный план предназначен для профессиональной подготовки по профессии 18547 «Слесарь по ремонту технологических установок» разряда, студентов осваивающих рабочую профессию в рамках специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Сроки освоения программы определяются учебным планом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена. Продолжительность освоения – 4 года.

Рабочие программы разрабатываются и актуализируются в соответствии с положением о порядке разработки и актуализации образовательных программ в Частном профессиональном образовательном учреждении «Газпром техникум Новый Уренгой». Обучение проходит в рамках освоения специальности. Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

## **Сведения о документе:**

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Анатолий Владимирович Мамонтов - преподаватель профессионального цикла  
 Айрат Хафизович Фатхутдинов - преподаватель профессионального цикла, ЧПОУ  
 «Газпром техникум Новый Уренгой»

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Денис Владимирович Сборщиков, заведующий кафедрой нефтегазовых специальностей ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Юрий Николаевич Бреусов, заместитель начальника НП-2 по КС-2 ПАО «Газпром»

ООО «Газпром добыча Уренгой» НГДУ

Данная программа является собственностью

© ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой

Рассмотрена на заседании кафедры НГС и рекомендована к применению

Протокол № 1 от «10» сентября 2018г.

Председатель/заведующий

 Д.В. Сборщиков.

Зарегистрирована в реестре учебно-программной документации.

Регистрационный номер 724 РПП М.ЭГ.ХХ.КНГС.001-18

Ответственный за методическое исполнение:

А.В. Мурлина - методист группы дополнительного профессионального образования ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Пояснительная записка к учебному комплекту.....	5
2 Общее положение.....	5
3 Термины, определения и используемые сокращения.....	
4 Перечень компетенций, преобретаемых в результате	
5 Учебный план профессиональной подготовки по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок».....	13
6 Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе профессионального модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования».....	14
7 Учебно-тематический план и программа «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» .....	16
8 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования».....	25
9 Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».....	29
10 Учебно-тематический план и программа «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».....	33
11 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».....	40
12 Учебно-тематический план и программа Производственной практики (производственного обучения) по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок».....	47
13 Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе учебная практика.....	48
14 Контроль и оценка результатов освоения учебной практики.....	51
15 Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе производственная практика.....	54
16 Контроль и оценка результатов освоения производственной практики.....	60
17 Пояснительная записка к контрольно-оценочным средствам по результатам освоения профессиональных модулей.....	67
18 Перечень экзаменационных вопросов.....	76
19 Задания для экзаменующегося для присвоения квалификации по рабочей профессии «Слесарь по ремонту технологических установок».....	81
20 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению....	82
21 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы, тренажеров и автоматизационных систем.....	85

## **Пояснительная записка к учебному комплекту**

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки и повышения квалификации студентов по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок» и включает в себя:

- перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения по программе профессиональной подготовки и повышения квалификации;
- сборник учебных, тематических планов и программ по профессии;
- нормативы оборудования учебного кабинета (лаборатории), учебных мастерских;
- перечень работ для определения уровня квалификации;
- экзаменационные вопросы для проверки знаний, полученных в процессе обучения студентов по профессии.

Рабочая программа включает профессиональные модули (далее - программа ПМ) – являются частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 21.02.03. «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» базовой подготовки, разработанной в ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой».

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Профессиональное обучение рабочих в обществах и организациях ПАО «Газпром» является одним из долгосрочных приоритетных направлений кадровой политики, носит непрерывный характер и проводится в течение всей трудовой деятельности для последовательного расширения и углубления знаний, постоянного поддержания уровня их квалификации в соответствии с требованиями производства, целями и задачами обществ и организаций ООО «Газпром» в целом.

Основной задачей настоящей работы является раскрытие обязательного (федерального) компонента содержания обучения по профессии и параметров оценки качества усвоения учебного материала с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта по данной профессии среднего профессионального образования и отраслевого стандарта.

Данный типовой комплект учебно-программной документации не учитывает региональный компонент содержания обучения по профессии и является основой для разработки образовательными подразделениями рабочей учебно-программной документации для обучения.

Уровень образования обучаемых - не ниже основного общего.

Нормативную правовую основу разработки настоящего типового комплекта учебно-программной документации составляют следующие нормативные документы, стандарты и классификаторы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями)

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94) (с последующими изменениями и дополнениями)

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 36 (1984 г.), раздел «Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов» и выпуск 1, раздел «Общие положения»

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 декабря 2006 г. № 1154 «Об утверждении Перечня основных профессий рабочих промышленных производств (объектов), программы обучения которых должны согласовываться с органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору»

Приказ Минобрнауки России от 02 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»

Федеральный Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 240101.03 «Оператор нефтепереработки», утвержденный приказом Минобрнауки России от 02 августа 2013 г. №919

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ОАО «Газпром», утв. приказом ОАО «Газпром» от 19 ноября 2010 г. № 295

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения персонала дочерних обществ и организаций ОАО «Газпром», утв. Департаментом по управлению персоналом ОАО «Газпром» 24 декабря 2012 г.;

Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утв. Департаментом по управлению персоналом ОАО «Газпром» 25 января 2013 г.

ПС Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 г. № 1063н);

ПС «Работник по эксплуатации оборудования по добыче нефти, газа и газового конденсата» (утв., приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.03.2017 г. № 262н);

ПС "Работник по эксплуатации оборудования подземных хранилищ газа" (утв., приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13 марта 2017 г. № 263н).

## **ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

В комплекте используются следующие термины и их определения:

**1 автоматизированная обучающая система:** Компьютерная программа, предназначенная для обучения и проверки знаний обучаемого в диалоговом режиме (главные режимы: **Обучение** и **Экзамен**) с использованием современных средств компьютерного дизайна: графики, динамики, анимации и других мультимедийных технологий.

**2 итоговая аттестация (квалификационный экзамен):** Определение подготовленности обученного рабочего к трудовой деятельности по избранной профессии и установление уровня квалификации (разряда, класса, категории). Квалификационные экзамены, независимо от форм профессионального обучения рабочих на производстве, включают в себя выполнение экзаменуемыми квалификационных (пробных) работ и проверку их знаний в пределах требований квалификационных характеристик и учебных программ.

**3 квалификационная (пробная) работа:** Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку профессиональных навыков и умений рабочих, а также проверка качества владения ими приемами и способами выполнения трудовых операций.

**4 квалификация:** Подготовленность индивида к профессиональной деятельности; наличие у работника знаний, навыков и умений, необходимых для выполнения им определенной работы. Квалификация работников отражается в их тарификации (присвоение работнику тарифного разряда/класса в зависимости от его квалификации, сложности работы, точности и ответственности исполнителя).

**5 компетенции:** Совокупность личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения определенных задач.

**6 нормативы оснащенности учебных кабинетов, учебных мастерских:** Документ, включающий в себя перечень оборудования, плакатов, видеофильмов, АОС, тренажеров и других технических средств обучения, необходимых для обучения персонала.

**7 обучение:** Основная составляющая образовательного процесса, направленная на получение знаний, формирование навыков и умений, освоение совокупности общих и профессиональных компетенций.

**8 общие компетенции:** Способность успешно действовать на основе практического опыта, умений и знаний при решении задач, общих для многих видов профессиональной деятельности.

**9 профессиональные компетенции:** Специальные знания, умения и навыки, необходимые для эффективного выполнения определенных профессиональных задач.

**10 результаты профессионального обучения:** Профессиональные и общие компетенции, приобретаемые обучающимися к моменту окончания обучения по программе.

**11 тестовые дидактические материалы:** Инструмент, предназначенный для измерения обученности обучающихся, состоящий из системы контрольных стандартизованных тестовых заданий (вопросов), стандартизованной процедуры проведения, обработки и анализа результатов. Тестовые задания (вопросы) могут также применяться также обучающимися для самоконтроля знаний.

**12 тренажер-имитатор:** Компьютерная обучающая система, моделирующая технологические процессы (экстренные ситуации), требующие управляющих воздействий обучаемого.

**13 учебно-программная документация:** Совокупность нормативных документов, определяющих цели и содержание образования и обучения по конкретной профессии /специальности. К учебно-программной документации относятся учебные планы, учебные программы, экзаменационные вопросы/билеты и другая документация.

**14 учебный план:** Документ, устанавливающий перечень и объем дисциплин (предметов) применительно к профессии и специальности с учетом квалификации, минимального (базового) срока обучения и определяющий степень самостоятельности учебных заведений' ОАО «Газпром» в разработке рабочей учебной документации.

**15 экзамен:** Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку знаний человека. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, составленных на основе вопросов, охватывающих все темы программы предмета.

В комплекте используются следующие сокращения:

АВО - аппарат воздушного охлаждения;

АОС - автоматизированная обучающая система;  
АСУТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;  
ВЗК - воздухозаборная камера;  
ВН - вакуум-насос;  
ВНА - входной направляющий аппарат;  
ВНУ - воздухонаправляющее устройство;  
ВОУ - воздухоочистительное устройство;  
ГГПА - газотурбинные газоперекачивающие агрегаты;  
ГКС - газокомпрессорные станции;  
ГМК - газомотокомпрессоры;  
ГПА - газоперекачивающие агрегаты;  
ГТУ - газотурбинные установки;  
ДКС - дожимные компрессорные станции;  
ДС - допустимый сброс;  
ЕСКД - единая система конструкторской документации;  
КВОУ - комплексные воздухоочистительные  
устройства; КИП - контрольно-измерительные приборы;  
КС - компрессорные станции;  
КЦ - компрессорный цех;  
МГКУ - микропроцессорная система контроля и  
управления; НЛ - натриевая лампа;  
НТА - низкотемпературная абсорбция;  
ОК - общие компетенции;  
ОПЭ - опытно-промышленная эксплуатация;  
ОУП - обслуживаемый усилительный пункт;  
ПГУ - парогазовые установки;  
ПДВ - предельно-допустимые выбросы;  
ПДК - предельно-допустимые концентрации;  
ПДС - предельно-допустимые сбросы;  
ПК - профессиональные компетенции;  
ПНА - передвижной насосный агрегат;  
ПНР - планово-предупредительный ремонт;  
ПС - подстанция

ПТЭ - правила технической эксплуатации;  
ПХГ - подземное хранение газа;  
САР - системы автоматического регулирования;  
САУ - системы автоматического управления;  
СТД - скважинный термокондуктивный дебитометр;  
ТВД - турбина высокого давления;  
ТНД - турбина низкого давления;  
ТО - техническое обслуживание;  
ТР - текущий ремонт;  
ТЭК - топливно-экономический комплекс;  
ТЭР - топливно-энергетические ресурсы;  
УПТПГ - установки подготовки топливного пускового газа; ЦБН - центробежный насос;  
ЦНГ - центробежные нагнетатели газа;  
ЭГПА - электроприводный газоперекачивающий агрегат;  
ЭМП - электромагнитный подшипник.

## **Перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения по программе профессиональной подготовки и повышения квалификации студентов по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок»**

Результатом освоения студентами программы профессиональной подготовки и повышения квалификации (профессионального модуля) является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности. Ремонт технологического оборудования, технологических установок, в том числе формирование профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций, указанных в ФГОС по специальности 21.02.03. «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. № 484, а также с учетом требований следующих профессиональных стандартов: "Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования" утвержденного приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 г. N 1063н; "Работник по эксплуатации оборудования по добыче нефти, газа и газового конденсата" утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13.03.2017 N 263н, "Работник по эксплуатации оборудования подземных хранилищ газа" утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ и от 13 марта 2017г. N 262н.

- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
- ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
- ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
- ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.
- ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды, 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.

Рабочий, освоивший программу профессиональной подготовки и повышения квалификации по профессии, должен обладать **профессиональными компетенциями** соответствующими основным видам профессиональной деятельности

ПК 1 Профилактическое и техническое обслуживание, ремонт деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.

ПК 2 Монтаж, демонтаж узлов и механизмов различной сложности

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**для профессиональной подготовки по профессии**  
**18547 «Слесарь по ремонту технологических установок»**

Дисциплины (предметы)	Кол-во часов
Теоретическое обучение	
1. Основы экономических знаний*	10
2. Материаловедение*	20
3. Чертение*	20
4. Слесарное дело*	32
5. Охрана труда и промышленная безопасность*	22
6. Основы экологии и охрана окружающей среды*	14
7. «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»	304
7.1. Основы нефтегазового производства	68
7.2. Машины и оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ	126
7.3. Газотурбинные установки	64
7.4. Техническая диагностика на объектах транспорта, хранения газа, нефти и нефтепродуктов	46
8. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»	72
8.1. Ремонт технологического оборудования. Технические измерения.	20
8.2. Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры.	16
8.3. Конструктивные особенности различных ГТУ.	14
8.4. Подшипники ГПА.	6
8.5. Ремонт основного и вспомогательного оборудования компрессорных станций с ГПА.	8
8.6. Технология производства ремонтных работ, проводимых на ГПА.	8
Итого	495
Практика (производственное обучение)	
2.1 Учебная практика (обучение в учебных мастерских)	52
2.2 Производственная практика (обучение на производстве)	216
Итого	268
Резерв учебного времени	16
Консультации	8
Итоговая аттестация (квалификационный экзамен):	
Экзамены	8
Квалификационная (пробная) работа	8
Всего	803

\* Выделены в отдельных модулях не входят в рабочую программу. Данные темы осваиваются студентами в рамках Основной профессиональной образовательной программы 1-3 курсов и допускаются к обучению по рабочей профессии при успешном прохождении вышеуказанных дисциплин.

## **Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»**

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 02.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования газопроводов и газонефтехранилищ, 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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- для всех форм обучения (очной, заочной);
- для всех типов и вводов образовательных учреждений, реализующих специальность 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

Цель и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения модуля

Целью изучения профессионального модуля ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования, является развитие профессиональной компетенции студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности при обслуживании и эксплуатации технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

- развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование устойчивого интереса к будущей профессии;
- овладение системой практических умений и навыков по обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

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 газотурбинный 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 газотурбинный 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 вибrosостояния 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 оборудования и их диагностические признаки.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
«Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»  
Тематический план**

Темы	Кол-во часов	
	всего	в том числе на лабораторно-практические занятия
1. Основы нефтегазового производства.		
1.1 Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	18	
1.2 Переработка нефти, газа и газоконденсата	12	
1.3 Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа	38	12
2. Машины и оборудования газонефтепроводов и газо-нефтехранилищ		
2.1 Машины и оборудование для перемещения и сжатия газов	46	8
2.2 Машины и оборудование для перемещения и сжатия жидкостей.	34	4
2.3 Машины для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов.	36	10
2.4 Машины и оборудование для очистки внутренней полости и испытания линейной части газонефтепроводов.	10	2
3. Газотурбинные установки.		
3.1 Принципиальные схемы и циклы ГТУ.	14	2
3.2 Основы термодинамического расчета ГТУ.	10	2
3.3 Осевые турбомашины.		
3.4 Конструктивные особенности ГТУ, их эксплуатационные характеристики при работе на газопроводах.	14	2
	26	2
4. Техническая диагностика на объектах транспорта, хранения газа, нефти и нефтепродуктов.		
4.1 Основы технической диагностики.	4	
4.2 Техническая диагностика трубопроводных систем (ТС).	22	6
4.3 Техническая диагностика объектов хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.	12	2
4.4 Техническая диагностика оборудования компрессорных станций.	8	
<b>Итого</b>	<b>304</b>	<b>52</b>

## ПРОГРАММА

### **1. Основы нефтегазового производства.**

#### **Тема 1.1 Эксплуатация нефтяных и газовых скважин**

##### **Введение**

Содержание и задачи дисциплины. Значение нефтяной и газовой промышленности в экономике России. История и перспективы развития нефтяной и газовой промышленности. Специфика нефтегазовой промышленности. Нефть и газ - основа топливно-энергетического комплекса России. Путь нефти и газа от мест добычи до мест потребления. Значение углеводородных запасов Западной Сибири в топливно - энергетическом комплексе России.

Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин.

Основные понятия и определения в добыче нефти и газа. Понятие о разработке месторождений. Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин.

Методы увеличения производительности скважин

Методы воздействия на призабойную зону и методы повышения нефтеотдачи и газоотдачи пластов.

Промысловый сбор и подготовка нефти и газа. Системы сбора нефти, газа, конденсата и воды на промысле. Подготовка нефти к транспорту и к переработке: сепарация, обезвоживание, обессоливание, стабилизация. Установки комплексной подготовки нефти (УКПН). Схемы. Применяемое оборудование.

Подготовка газа и газового конденсата к дальнейшему транспорту и переработке: очистка от твердых, жидких и газообразных примесей.

#### **Тема 1.2 Переработка нефти, газа и газоконденсата**

Состав нефти, газа и газоконденсата: элементный, химический, фракционный. Физико-химические свойства нефти, газа и газоконденсата.

Методы анализа нефти, газа и газоконденсата: холодная и горячая фракционировка, низкотемпературная фракционировка, хроматография.

Переработка нефти и газоконденсата. Первичная переработка нефти.

Схемы атмосферной трубчатой (АТ), атмосферно-вакуумной трубчатой (АВТ) и вакуумно-трубчатой (ВТ) установок. Нефтепродукты первичной переработки. Термические процессы переработки нефтяного сырья: термический крекинг под высоким давлением, коксование, пиролиз.

Схемы процессов. Продукты термических процессов переработки. Термокatalитические процессы переработки нефтяного сырья: каталитический крекинг и каталитический риформинг.

Схемы процессов. Продукты термокаталитических процессов.

Переработка газоконденсата. Конденсатоперерабатывающие заводы.

Переработка газа. Методы разделения углеводородных газов. Схемы газофракционирующих установок (ГФУ). Отбензинивание газа путем абсорбции.

Схема масло-абсорбционной установки. Гиперсорбция и ее схема. Извлечение серы и гелия из природного газа. Схемы извлечение серы и гелия из природного газа.

## **Тема 1.3 Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа**

Основные виды транспорта нефти, нефтепродуктов и газа.

Основные способы транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: трубопроводный, железнодорожный, водный, автомобильный. Особенности транспорта газоконденсата. Сравнение основных технико-экономических показателей различных способов транспорта нефти, нефтепродуктов и газа. Выбор способа транспорта.

Общие сведения о хранении нефти, нефтепродуктов и газа. Классификация, зоны и объекты нефтебаз, баз сжиженного газа, хранилищ природного газа. Размещение нефтебаз, баз сжиженного газа, хранилищ природного газа и проводимые на них операции.

## **Тема 2 Машины и оборудования газонефтепроводов и газо-нефтехранилищ**

### **Тема 2.1 Машины и оборудование для перемещения и сжатия газов**

#### **Введение**

Цели и задачи данного раздела в подготовке специалистов. Значение и способы транспортировки углеводородного сырья в экономике государства. Краткая история развития и преимущества трубопроводного транспорта нефти и газа. Современное положение дел в нефтегазодобывающей отрасли у нас в стране и за рубежом. Теория компрессорных машин.

Понятие компрессорных машин, их типы и характеристики, параметры работы. Центробежные компрессоры. Центробежные нагнетатели природного газа, их классификация. Физические основы сжатия газа в центробежных нагнетателях. Центробежные нагнетательные агрегаты

Конструкция центробежных нагнетателей. Схема проточной части, конструкция одно- и двухступенчатого нагнетателя, сравнительная характеристика их конструктивного исполнения.

**Практическое занятие № 1** Изучение конструктивных особенностей различных типов центробежных нагнетателей.

Вспомогательные системы центробежных нагнетателей. Системы смазки и уплотнения центробежных нагнетателей. Методы регулирования центробежных нагнетателей.

#### **Практическое занятие №2**

Изучение системы смазки центробежных нагнетателей различных типов ГПА.

#### **Практическое занятие №3**

Изучение методов настройки и регулирования системы уплотнения центробежных нагнетателей. Конструкция поршневых газоперекачивающих агрегатов (ПГПА)

Теоретические основы сжатия газа в поршневых компрессорах, индикаторная диаграмма сжатия. Типы ПГПА магистральных газопроводов.

Конструкция ПГПА, назначение основных узлов и механизмов.

#### **Практическое занятие №4**

Изучение конструкции газомотокомпрессоров (ГМК) и газовых двигателей (ГД).

Вспомогательные системы поршневых нагнетателей. Методы регулирования поршневых нагнетателей.

### **Тема 2.2 Машины и оборудование для перемещения и сжатия жидкостей.**

Теоретические основы работы центробежных насосов. Типы насосов, их классификация. Основные параметры ЦБН, мощность и КПД. Движение жидкости в рабочем колесе, основное уравнение ЦБН. Рабочая характеристика ЦБН. Теория гидродинамического подобия. Коэффициент быстроходности. Кавитация и борьба с ней. Осевое давление в ЦБН.

Конструкция центробежных насосов магистральных газопроводов.

Требования к насосам магистральных трубопроводов, их типы. Нормальный ряд нефтяных насосов. Конструктивное исполнение основных насосов нефтеперекачивающих станций. Расчет рабочего колеса ЦБН. Техническая характеристика и устройство подпорных насосов.

**Практическое занятие №5** Изучение конструкции центробежных насосов.

Конструкция уплотнений центробежных насосов. Назначение и типы уплотнений ЦБН. Конструкция контактных, бесконтактных и комбинированных уплотнений ЦБН. Расчет уплотнений.

**Практическое занятие №6** Изучение конструкции уплотнений центробежных насосов.

Вспомогательные системы центробежных насосов. Система смазки, охлаждения, разгрузки, сбора утечек и дренажа центробежных насосов. Схемы вспомогательных систем, состав оборудования.

Регулирование режима работы ЦБН магистральных нефтепроводов: дросселирование, перепуск с нагнетания на всасывание, изменение диаметра рабочего колеса, схемы соединения насосов. Сравнительная характеристика методов регулирования режима работы центробежных насосов.

### **Тема 2.3 Машины для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов.**

Машины для производства земляных работ. Общие сведения о грунтах и методах их разрушения. Машины для подготовительных работ: бульдозеры, кусторезы, корчеватели-собиратели, рыхлители. Машины циклического и непрерывного действия для разработки траншей. Машины для бестраншейной прокладки трубопроводов. Машины для бурения скважин под свайные опоры, шпурков под заряды взрывчатых веществ.

Транспортные и грузоподъемномонтажные машины. Машины для перевозки труб и плетей: трубовозы, плетевозы. Трубоукладчики. Машины для гнутья труб. Трубочистные машины.

Типы, кинематические схемы, технические характеристики трубочистных машин.

**Практическое занятие № 7** Изучение конструкции трубочистных машин.

Трубоизоляционные машины. Типы, кинематические схемы, технические характеристики трубоизоляционных машин.

**Практическое занятие № 8** Изучение конструкции трубоизоляционных машин.

Оборудование для приготовления и транспортирования изоляционных мастик. Установки битумных котлов, битумоплавильные установки. Станки для рыхления битумной кромки, резки рулоновых материалов. Обогревательные камеры.

#### **Тема 2.4 Машины и оборудование для очистки внутренней полости и испытания линейной части газонефтепроводов.**

Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов. Схемы очистки внутренней полости газонефтепроводов. Устройства для очистки внутренней полости газонефтепроводов.

**Практическое занятие № 9** Изучение схем очистки и конструкции очистных устройств внутренней полости газонефтепроводов.

Машины и оборудование для испытания газонефтепроводов. Характеристики процесса, технология испытания на прочность и герметичность. Машины для испытания газонефтепроводов: передвижные компрессорные станции, наполнительные и прессовочные агрегаты.

### **Тема 3 Газотурбинные установки.**

#### **Тема 3.1 Принципиальные схемы и циклы ГТУ**

##### **Введение**

Цели и задачи раздела в подготовке специалистов. Краткие сведения о развитии ГТУ. Вклад отечественных и зарубежных ученых в совершенствование ГТУ.

Принципиальные схемы и циклы простой ГТУ и ГТУ с регенерацией теплоты. Принципиальные схемы и циклы ГТУ и ГТУ с регенерацией теплоты. Распределение основных параметров ГТУ по элементам. Реальный и идеальный циклы ГТУ в T-S и P-V диаграммах. Цикл ГТУ с регенерацией теплоты в T-S диаграмме.

Принципиальные схемы и циклы ГТУ с промежуточным подогревом рабочего тела и охлаждением воздуха. Способы увеличения эффективности работы ГТУ. Схемы одновальной ГТУ с промежуточным подводом тепла и охлаждением воздуха.

Основные показатели стационарных ГТУ. Классификация типовых конструктивных схем ГТУ. Совершенствование конструкции стационарных ГТУ.

**Практическое занятие № 1** Изучение и графическое построение схем ГТУ.

#### **Тема 3.2 Основы термодинамического расчета ГТУ.**

Основы термодинамического расчета простой ГТУ. Предельные циклы простой ГТУ. Характерные точки зависимости полезной работы ГТУ от степени сжатия. Влияние температуры на КПД простой ГТУ. Зависимость удельного расхода газа (рабочего тела) от степени сжатия.

Основы термодинамического расчета ГТУ с регенерацией теплоты. Зависимость степени регенерации от конструкции регенератора и от площади его теплопередающей поверхности. Зависимость КПД ГТУ от степени сжатия и степени регенерации. Влияние регенерации на оптимальную степень сжатия.

**Практическое занятие № 2** Определение основных параметров простых ГТУ и ГТУ с регенерацией тепла в эксплуатационных условиях.

### **Тема 3.3 Осевые турбомашины.**

Общие сведения об осевых компрессорах. Требования, предъявляемые к компрессорам ГТУ. Элементарная ступень осевого компрессора, основные параметры ступени. Схема ступени осевого компрессора и кинематика потока в ней. Влияние радиальных и осевых зазоров на работу ступени. Особенности сверхзвуковых ступеней.

Многоступенчатые осевые компрессоры. Формы проточной части. Распределение параметров по ступеням, связь между параметрами ступени и всего компрессора. Характеристики осевых компрессоров, неустойчивые режимы работы ступени. Универсальные характеристики компрессора. Режим работы ступени в нерегулируемом многоступенчатом компрессоре. Срывные и неустойчивые режимы работы ступени компрессора.

**Практическое занятие № 3** Расчет основных размеров первой ступени осевого компрессора. Расчет ориентировочного количества ступеней.

Основные геометрические, термо- и газодинамические параметры ступени осевой турбины. Основные уравнения для определения работы и КПД турбинной ступени. Основные газодинамические параметры осевой турбинной установки. Схема ступени осевой турбины с рабочими лопатками.

Потери в осевой турбинной ступени. Классификация и способы качественной оценки потерь. Схемы типовых лабиринтных уплотнений, применяемых в газовых турбинах, потери из-за утечек газа через лабиринтные уплотнения.

Характеристики газовых турбин. Зависимость температуры, давления, расхода газа и частоты вращения ротора от изменения нагрузки.

### **Тема 3.4 Конструктивные особенности ГТУ, их эксплуатационные характеристики при работе на газопроводах.**

Газовые турбины, их конструкции и характеристики. Основные элементы газовой турбины, их назначение и конструкция. Активная и реактивная турбинная ступень, их характеристики.

Характеристики газотурбинного двигателя на частичных нагрузках.

Основные пути регулирования мощности и экономичности газотурбинных установок на частичных нагрузках. Важнейшие характеристики переменного режима работы газотурбинных двигателей на частичных нагрузках.

Опоры компрессоров и турбин ГТУ. Назначение, конструкция и расположение опор ГТУ.

Охлаждение газовых турбин. Способы воздушного охлаждения турбин. Различные системы наружного и внутреннего воздушного охлаждения деталей газовых турбин.

Система масло снабжения ГТУ. Конструктивные особенности системы масло снабжения ГТУ. Схемы масло снабжения различных ГТУ.

Камеры сгорания ГТУ. Общие сведения о камерах сгорания ГТУ. Классификация камер сгорания. Конструктивное исполнение основных элементов. **Практическое занятие №4** Тепловой расчет камеры сгорания ГТУ.

Классификация теплообменных аппаратов ГТУ. Конструкции воздухонагнетателей и воздухоохладителей отечественного и зарубежного производства. Подогреватели сетевой воды.

Воздухоподготовка и защита ГТУ от обледенения. Воздействие аэрозолей и обледенения на ГТУ и их влияние на мощность и КПД. Мероприятия по защите ГТУ от аэрозолей и обледенения. Охлаждение воздуха в летнее время.

Защита от шума газотурбинных установок. Источники шума в ГТУ. Материалы, применяемые для борьбы с шумом. Мероприятия по снижению шума газотурбинных газоперекачивающих агрегатов.

Системы автоматического регулирования и управления газотурбинными ГПА. Функции агрегатных систем автоматического регулирования и защиты. Защитные устройства ГТУ. Функции, выполняемые системой автоматического управления ГТУ.

Надежность и ремонтопригодность газотурбинных ГПА. Понятие надежности и ремонтопригодности газотурбинных ГПА. Количественные показатели надежности. Методы повышения надежности узлов газотурбинных ГПА.

Обеспечение виброустойчивой работы газотурбинных ГПА. Причины и виды вибрации, методы улучшения вибросостояния ГПА.

#### **Тема 4 Техническая диагностика на объектах транспорта, хранения газа, нефти и нефтепродуктов.**

##### **Тема 4.1 Основы технической диагностики.**

## Введение

Цели и задачи данного раздела в подготовке техников. Необходимость проведения диагностики транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов.

Виды диагностики. Основы параметрической и вибрационной диагностики. Требования охраны труда и промышленной безопасности при проведении диагностических работ.

Структура системы технической диагностики. Задачи технического диагностирования. Методы диагностирования оборудования. Организация отраслевой системы диагностического обеспечения.

### **Тема 4.2 Техническая диагностика трубопроводных систем (ТС).**

Дефекты трубопроводных конструкций. Общая классификация дефектов трубопроводных конструкций. Дефекты сварных соединений, стенки трубы, изоляции. Причины возникновения дефектов трубопроводных систем.

Методы и средства контроля состояния стенок магистрального трубопровода. Методы контроля: акустический, радиографический, ультразвуковой, магнитный, левизионный, метод вихревых токов, электромагнитный. Устройства для дефектоскопии магистрального трубопровода. Кодирование и обработка информации.

#### **Практическое занятие №1 Изучение устройства дефектоскопов.**

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

#### **Практическое занятие №2 Порядок расшифровки снимков.**

Методы и средства контроля изоляции трубопроводов. Контроль качества изоляции: сплошности покрытия, толщины, прилипаемости. Приборы для контроля качества изоляции, принцип их действия. Обнаружение дефектов изоляционного покрытия трубопровода.

#### **Практическое занятие №3 Изучение устройства и принцип действия адгезиметра, толщи номера, искрового дефектоскопа.**

### **Тема 4.3 Техническая диагностика объектов хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов**

Комплексная дефектоскопия резервуаров. Визуальный осмотр резервуара: основного металла, сварных соединений. Физические методы контроля сварных соединений. Металлографические исследования. Химический анализ металла. Нивелирование днища резервуара. Оформление результатов проверки.

#### **Практическое занятие №4**

Изучение устройства и принцип действия приборов, используемых при обследовании резервуаров. Диагностика оборудования газораспределительных

станций (ГРС). Методы диагностики и оценка состояния оборудования станций подземного хранения газа газораспределительных станций (ГРС). Составление дефектной ведомости.

#### **Тема 4.4 Техническая диагностика оборудования компрессорных станций.**

Техническая диагностика насосов. Диагностика основных узлов и деталей насосов. Методы и средства диагностики.

Техническая диагностика центробежных нагнетателей. Характерные дефекты узлов центробежных нагнетателей. Диагностические приборы для работы с центробежными нагнетателями. Основные методы и приемы технической диагностики. Вибродиагностика нагнетателей.

Техническая диагностика газотурбинных агрегатов. Дефекты узлов и деталей газотурбинных агрегатов. Диагностическое оборудование для работы с газотурбинными агрегатами. Методы технической диагностики.

### **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1  Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов	- использование автоматизированных систем управления оборудованием с визуальным контролем по показаниям приборов; - выделение основных и второстепенных контролируемых параметров при эксплуатации технологического оборудования; - правильность принятия решений по дальнейшей эксплуатации оборудования по результатам показаний приборов; - выполнение мероприятий по защите окружающей среды при эксплуатации технологического оборудования;	- экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике

ПК 1.2 Рассчитывать режимы работы оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение наиболее оптимального и безопасного режима работы оборудования, исходя из его технического состояния;</li> <li>- определение наиболее значимых внешних факторов, влияющих на работу оборудования при расчете его оптимальных режимов работы;</li> <li>- выполнение необходимых элементарных расчетов режимов работы оборудования с учетом его технических характеристик и конкретных условий эксплуатации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях</li> </ul>
ПК 1.3 Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности при ремонте и техническом обслуживании оборудования;</li> <li>- выполнение планово-предупредительных ремонтов и регламентного обслуживания оборудования в соответствии с графиком и рекомендациями заводов-изготовителей;</li> <li>- демонстрация навыков технического обслуживания и ремонта агрегатов и систем технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-экспертная оценка работы на производственной практике</li> </ul>
ПК 1.4 Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение диагностических параметров для проведения технической диагностики оборудования;</li> <li>- определение необходимого диагностического оборудования для определения технического состояния узлов и деталей оборудования;</li> <li>- демонстрация навыков проведения диагностики узлов и деталей оборудования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на производственной практике</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение технического состояния и степени изношенности деталей и узлов оборудования на основании проведенных диагностических исследований;</li> <li>- составление дефектной ведомости при дефектации оборудования;</li> <li>- демонстрация навыков ремонта узлов и деталей оборудования.</li> </ul>	
--	---	--

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
ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация интереса к будущей профессии;</li> <li>- активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;</li> <li>- результативное участие в конкурсах профессионального мастерства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Профориентационное тестирование;</li> <li>- социологический опрос.</li> </ul>
ОК. 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рациональность планирования и организации своей профессиональной деятельности;</li> <li>- обоснованное применение методов и способов выполнения профессиональных задач;</li> <li>- личная оценка эффективности и качества выполнения работ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертная оценка выполнения лабораторно-практических работ;</li> <li>- характеристика с производственной практики.</li> </ul>
ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решение стандартных профессиональных задач в области собственной деятельности по эксплуатации технологического оборудования;</li> <li>- демонстрация способности к</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся в процессе выполнения работ по производственной</li> </ul>

	<p>анализу и контролю;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимание меры своей ответственности за принятное решение.</li> </ul>	<p>практике;</p>
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация способности извлекать и анализировать информацию из различных источников;</li> <li>- оптимальное применение найденной информации для выполнения профессиональных задач;</li> <li>- оперативность поиска информации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита рефератов, курсовых работ;</li> <li>- экспертная оценка выполнения практических задач.</li> </ul>
ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснование выбора информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности;</li> <li>- широта использования информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности;</li> <li>- соответствие выбранных информационно-коммуникационных технологий современным требованиям.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертная оценка;</li> <li>- наблюдение;</li> <li>- рациональное распределение времени на все этапы решения профессиональной задачи.</li> </ul>
ОК.6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- коммуникабельность при взаимодействии с коллегами, руководством и социальными партнерами;</li> <li>- понимание общих целей;</li> <li>- соблюдение принципов профессиональной этики.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся в процессе выполнения работ по производственной практике;</li> <li>- анкетирование;</li> <li>- собеседование.</li> </ul>
ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы с работой коллектива</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение и оценка деятельности</li> </ul>

команды(подчиненных), за результат выполнения заданий.		обучающихся в процессе выполнения работ по производственной практике;
ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- самостоятельность определения задач профессионального и личностного развития. - планирование направлений самообразования и повышения квалификации	- экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся в процессе выполнения работ по производственной практике; - портфолио.
ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области сооружения и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	-экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся в процессе выполнения работ по производственной практике;
ОК.10 Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности. - понимание сути воинской обязанности. - применение полученных профессиональных знаний при прохождении воинской службы	- тестирование; - проверка практических навыков.

**Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе  
«Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,  
должностям служащих»**

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. № 484 и с учетом требований профессиональных стандартов по профессии "Слесарь по ремонту технологических установок" утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 г. N 1063н, "Работник по эксплуатации оборудования по добыче нефти, газа и газового конденсата"; утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13.03.2017 N 263н, "Работник по эксплуатации оборудования подземных хранилищ газа"; утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ и от 13 марта 2017г. N 262н.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

Код	Наименование результата обучения
ПО 1	Определения технического состояния, методов ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.
ПО 2	Сборки, разборки деталей узлов и механизмов различной сложности.
ПО 3	Выполнение смазочных работ.
ПО 4	Контроль качества выполненных работ.

**уметь:**

Код	Наименование результата обучения
У 1	Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря ремонтника.
У 2	Выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения.
У 3	Определять техническое состояние агрегатов, узлов и механизмов.
У 4	Производить сборку, разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией и правил охраны труда.
У 5	Выбирать инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов.
У 6	Выполнять измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов.
У 7	Выполнять смазку, пополнение и замену смазки простых механизмов.
У 8	Выполнять промывку деталей механизмов различной сложности.
У 9	Контролировать качество выполняемых работ.

**знать:**

Код	Наименование результата обучения
Зн 1	Правила чтения чертежей и эскизов.
Зн 2	Методы диагностики технического состояния узлов и механизмов.
Зн 3	Требования технической документации на простые узлы и механизмы.
Зн 4	Виды и назначение ручного и механизированного инструмента.
Зн 5	Требования к планировке и оснащению рабочего места.
Зн 6	Основные механические свойства обрабатываемых материалов.
Зн 7	Систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости.
Зн 8	Наименование, маркировку и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок.
Зн 9	Основные виды и причины отказов механизмов, способы предупреждения и устранения.
Зн 10	Правила и последовательность проведения измерений.
Зн 11	Наименование, маркировка, правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок.
Зн 12	Технологическая последовательность операций при выполнении сма佐очных работ.
Зн 13	Основные технические данные и характеристики регулируемого механизма.
Зн 14	Технологическая последовательность выполнения операций при регулировочных работах.
Зн 15	Способы регулировки в зависимости от технических данных и характеристик регулируемого механизма.
Зн 16	Методы и способы контроля качества выполненной работы.
Зн 17	Требования охраны труда при регулировке простых механизмов.
Зн 18	Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов.

### ***Результаты освоения профессионального модуля***

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности. Ремонт технологического оборудования, в том числе формирование профессиональных (ПК) и общих (ОК)

Код      Наименование результата обучения

ПК 4.1 Профилактическое и техническое обслуживание, ремонт деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.

ПК 4.2 Монтаж, демонтаж узлов и механизмов различной сложности.

В процессе освоения ПМ у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

Код      Наименование результата обучения

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, 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.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким  
профессиям рабочих, должностям служащих»**

**Тематический план**

Темы	Кол-во часов	
	всего	в том числе на лабораторно-практические занятия
1. Ремонт технологического оборудования. Технические измерения.		
1.1. Измерительные инструменты.	9	6
1.2. Точность обработки деталей, сборки узлов и механизмов.	11	8
2. Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры.	16	8
3. Конструктивные особенности различных ГТУ.		
3.1. Цикл ГТУ, конструкция ГПА	1	
3.2. Методы восстановления деталей и узлов ГПА.	13	10
4. Подшипники ГПА.		
4.1. Подшипники качения ГПА.	2	
4.2. Подшипники скольжения ГПА.	2	
4.3. Система маслоснабжения подшипников.	1	
4.4. Электромагнитные подшипники ГПА	1	
5. Ремонт основного и вспомогательного оборудования компрессорных станций с ГПА.		
5.1. Общие сведения о компрессорных станциях.	2	
5.2. Общестанционные системы компрессорных станций.	2	
5.3. Технологическая схема работы КС.	2	
5.4. Установки охлаждения газа.	1	
5.5. Установки очистки газа.	1	
6. Технология производства ремонтных работ, проводимых на ГПА.		
6.1. Ремонтно-восстановительные работы.	7	
6.2. Масла, смазки и моющие средства.	1	
Итого	72	32

## ПРОГРАММА

### 1. Технические измерения.

#### Тема 1.1 Измерительные инструменты.

##### Введение

Значение высокого профессионального мастерства, повышение культурно-технического уровня рабочих. Понятие о трудовой и технологической дисциплине, культуре труда. Ознакомление с квалификационной характеристикой работ слесаря по ремонту технологических установок 2-го и 3-го разряда.

**Измерительные инструменты и правила использования их в работе.**

**Назначение измерительного инструмента.** Основные показатели средств и методов измерения: цена деления, интервал деления шкалы, точность отсчета.

**Штриховые меры:** эталон длины, линейные шкалы измерительных приборов (рулетки, измерительные линейки, усадочные метры). Правила пользования штриховыми мерами длины.

**Штангенинструменты:** штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубиномер. Правила пользования штангенинструментом.

**Микрометрические инструменты:** микрометры для наружных измерений, микрометрические глубиномеры, микрометрические нутромеры. Правила пользования микрометрическим инструментом.

**Рычажно-механические приборы.** Общие понятия. Классификация рычажно-механических приборов: индикаторы часового типа, индикаторная стойка с магнитным основанием, индикаторные нутромеры, индикаторные глубиномеры. Правила пользования.

**Приборы для измерения углов и конусов:** угольники для проверки прямых углов, угловые плитки, угломер с нониусом.

**Приборы для контроля плоскостности и прямолинейности:** плиты, линейки, интерферентное стекло, уровни.

**Приборы для контроля чистоты поверхности.** Калибры. Приборы для измерения зазоров. Щупы. Калиброванная свинцовая проволока.

**Практическое занятие № 1.** Отработка практических навыков измерения образцов различными мерительными инструментами.

#### **Тема 1.2 Точность обработки деталей, сборки узлов и механизмов.**

**Точность изготовления деталей и узлов.** Точность обработки (общие понятия). Чистота поверхности. Понятие о технологическом процессе сборки. Простейшие резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Подвижные соединения. Технологический процесс изготовления и сборки деталей и узлов.

Элементы технологического процесса механической обработки деталей. Выбор заготовки. Разметка. Последовательность обработки. Технологические карты слесарной и токарной обработки. Процесс сборки. Методы сборки узлов и деталей.

**Практическое занятие № 2.** Выполнение работ на ИОС «Слесарное дело».

Система допусков и посадок в машиностроении. Охватывающая и охватываемая поверхности. Номинальный размер. Значение натягов. Наибольший и наименьший натяг. Значение зазоров. Наибольший и наименьший зазор. Система вала и система отверстия. Группы посадок: с зазором (подвижные), с натягом (неподвижные), переходные. Допуск посадки. Виды посадок: скользящая, плотная, прессовая, горячая.

**Тема 2 Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры.**

Общие сведения о трубопроводной арматуре. Классификация арматуры, назначение, конструкция. Общие требования, предъявляемые к запорной арматуре.

Основные параметры, обозначение, маркировка арматуры.

Условный проход и условное давление. Типы соединений арматуры с трубопроводами. Условные обозначения и маркировка запорной арматуры. Паспорт газовой арматуры. Техническая характеристика.

Виды запорной арматуры. Краны. Классификация, принцип работы, конструктивные особенности, требования к эксплуатации. Основные виды запорной арматуры: краны, задвижки, вентили, клапаны.

Отечественные и импортные краны. Эксплуатация запорных кранов с шаровыми затворами. Приводы шаровых кранов. Конструкции узлов управления шаровыми кранами. Требования, предъявляемые к запорным кранам. Основные правила эксплуатации запорных кранов, кранов-регуляторов.

Задвижки. Принцип работы, конструктивные особенности. Классификация задвижек. Типы приводов задвижек. Преимущества и недостатки задвижек.

Вентили. Принцип работы, конструктивные особенности. Достоинства и недостатки вентилей.

Обратные клапаны. Назначение, принцип работы, конструктивные особенности. Классификация обратных клапанов по принципу действия. Шариковые обратные клапаны. Преимущества и недостатки поворотных обратных клапанов. Демптирующие устройства, демпфер простой и сложный.

Предохранительные клапаны. Классификация по принципу действия: рычажно-грузовые, пружинные, импульсные. Малоподъемные и полноподъемные предохранительные клапаны.

Материалы и покрытия, применяемые в арматуре. Классификация арматуры по материалам с учетом требований, предъявляемых к корпусу, крышке, затвору.

Технические жидкости для гидросистем запорной арматуры. Герметизирующие материалы. Устройства, применяемые для подачи герметизирующих материалов.

Защитные покрытия арматуры. Система технического обслуживания и диагностирования запорной арматуры, планово-предупредительный ремонт.

Виды ремонтов и межремонтного обслуживания. Диагностика запорной арматуры.

Характерные неисправности в работе арматуры. Методы определения характерных неисправностей в работе арматуры отечественного и импортного производства, способы их устранения.

*Практическое занятие № 3.* Выполнение работ на ИОС «Трубопроводная арматура».

### 3. Конструктивные особенности различных ГТУ.

#### Тема 3.1 Цикл ГТУ, конструкция ГПА.

Многовальные ГТУ. Цикл с регенерацией, параметры турбинной ступени. Уплотнение ГТУ.

Преимущества многовальных ГТУ. Повышение экономичности ГТУ за счет регенерации. Параметры турбинной ступени: термодинамические, газодинамические, геометрические. Уплотнение в проточной части турбин и компрессоров. Уплотнения по валу. Перспективные сотовые уплотнения и особенности ремонта уплотнений.

#### Тема 3.2 Методы восстановления деталей и узлов ГПА.

Материалы деталей ГПА. Материал корпуса ГПА. Материалы трубопроводов. Специальные материалы жаровых труб, турбинных и компрессорных лопаток.

Газопламенная обработка металла. Основы сварки плавлением.

Понятие о процессе сварки. Аттестация сварщиков. Схема сварочного поста. Сварочное оборудование. Технология проведения сварки различными методами. Понятия о сварочных напряжениях и деформациях. Примеры ремонта деталей ГПА методами сварки.

Защита лопаток турбины высокого давления (ТВД).

Условия работы лопаток ТВД ГПА. Способы защиты поверхности пера лопатки. Электронно-лучевые и шликерные покрытия лопаток ТВД. Особые условия работы с лопатками ТВД при проведении ремонта ГПА.

*Практическое занятие № 4.* Выполнение работ на тренажерном комплексе «Машинист технологических компрессоров» модуль 5 «ремонт ГПА».

#### **4. Подшипники ГПА.**

##### **Тема 4.1 Подшипники качения ГПА.**

Подшипники качения ГПА.

Применение подшипников качения в турбоустановках. Конструкция подшипников качения. Требования к подшипникам качения. Достоинство и недостатки подшипников качения. Классификация подшипников качения. Маркировка подшипников. Параметры установки и регулировки подшипников качения.

##### **Тема 4.2 Подшипники скольжения ГПА.**

Условия применения подшипников скольжения. Основные критерии работоспособности подшипников. Достоинства и недостатки подшипников скольжения. Виды трения скольжения. Ударные нагрузки, параметры вязкости масла. Опорные подшипники скольжения. Требования к опорным подшипникам. Цилиндрическая расточка и лимонная расточка подшипников. Схема маслонабывания опорных подшипников. Сегментные подшипники. Упорные подшипники скольжения. Устройство и назначение упорных подшипников. Осевой разбег ротора. Втулки и вкладыши подшипников скольжения. Материалы подшипников скольжения.

##### **Тема 4.3 Система маслонабывания подшипников.**

Различные схемы маслонабывания ГТУ. Обеспечение надежной работы системы маслонабывания. Насосы и регуляторы. Система маслонабывания подшипников газотурбинной установки. Система охлаждения и очистки масла.

##### **Тема 4.4 Электромагнитные подшипники ГПА**

Электромагнитные подшипники. Конструкция и принцип работы ЭМП. Технические характеристики. Схемы подключения. Средства измерения и инструмент для контроля ЭМП. Маркировка и пломбирование. Описание и работа составных частей ЭМП. Эксплуатационные ограничения. Техническое обслуживание

#### **5. Ремонт основного и вспомогательного оборудования компрессорных станций с ГПА.**

##### **Тема 5.1 Общие сведения о компрессорных станциях.**

Компрессорные станции. Назначение компрессорных станций. Головные компрессорные станции. Дожимные компрессорные станции. Линейные компрессорные станции. Станции подземного хранения газа. Типы компрессорных

станций по виду привода. Подготовка газа к транспорту: очистка от мехпримесей, осушка газа, одоризация газа. Система планово-предупредительных ремонтов.

### **Тема 5.2 Общестанционные системы компрессорных станций.**

Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС.

Принципиальная схема компоновки оборудования линейной КС. Узел подключения КС. Камера запуска и приема очистительного устройства. Установка очистки технологического газа. Установка охлаждения технологического газа. Газоперекачивающие агрегаты. Технологические трубопроводы обвязки ГПА. Блок подготовки пускового, топливного и импульсного газа. Энергетическое оборудование КС. Главный щит управления и система телемеханики.

### **Тема 5.3 Технологическая схема работы КС.**

Технологическая схема КС с полнонапорными и неполнонапорными нагнетателями газа.

Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с неполнонапорными нагнетателями. Крановая обвязка нагнетателя. Большое станционное кольцо. Работа технологической схемы с неполнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата.

Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с полнонапорными нагнетателями.

### **Тема 5.4 Установки охлаждения газа.**

Конструкция установок воздушного охлаждения газа. Классификация установок АВО газа. Поиск неисправностей и ремонт технологических узлов установок АВО газа. Техническое обслуживание и эксплуатация установок охлаждения газа.

### **Тема 5.5 Установки охлаждения газа.**

Система очистки технологического газа. Источники загрязнения природного газа. Масляные пылеуловители, их конструкция и принцип работы. Циклонные пылеуловители и фильтры-сепараторы, их принцип работы и конструктивные особенности.

## **6. Технология производства ремонтных работ, проводимых на ГПА.**

### **Тема 6.1 Ремонтно-восстановительные работы.**

Подготовка к вскрытию агрегата. Подготовка инструмента и специализированной оснастки для ремонтных и слесарных работ. Порядок вскрытия агрегата. Зачистка разъемов нагнетателя после вскрытия.

Грузоподъемные средства и механизмы. Блоки, лебедки ручные и электрические, тали ручные и электрические. Домкраты механические и гидравлические. Меры безопасности при работе с грузоподъемными механизмами и такелажной оснасткой.

Ревизия подшипников. Замер зазоров в опорных подшипниках по свинцовым щупам-выжимкам и осевого разбега в опорно-упорных подшипниках по индикатору часового типа. Замер натяга вкладыша крышкой подшипника. Регулировка осевого разбега роторов и натяга подшипников.

Ремонт системы смазки и уплотнения нагнетателя. Ремонт центробежных и шестеренчатых масляных насосов системы смазки нагнетателя. Проверка зазоров и осевого разбега в подшипниках, зазоров между крышками и торцами шестерен насоса, а так же между вершинами зубьев и расточкой корпуса. Замена сальниковых уплотнений. Проверка центровки насоса с электродвигателем.

Ремонт маслоохладителей. Замена дефектных трубок. Опрессовка маслоохладителей. Очистка маслопроводов и маслоохладителей химическим способом. Технология промывки и чистки маслопроводов и маслоохладителей.

### **Тема 6.2 Масла, смазки и моющие средства.**

Смазочные материалы и средства очистки. Классификация смазочных материалов. Жидкие смазочные материалы (масла), область их применения. Пластичные смазки и их свойства. Классификация пластичных смазок: антифрикционные, консервационные и уплотнительные. Моющие средства, их назначение, виды и способы применения. Поверхностно-активные вещества.

**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. Профилактическое техническое обслуживание, ремонт деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность принятия решений по выбору инструмента и специальных приспособлений;</li> <li>– аргументированность навыков владения техническими приемами и методами при проведении ремонта;</li> <li>– правильность определения технического состояния и степени изношенности деталей и узлов различной сложности;</li> <li>– качество выполненных ремонтных работ и технического обслуживания узлов, механизмов и оборудования агрегатов и машин;</li> <li>– соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности при ремонте, техническом обслуживании узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка выполнения практических занятий,</li> <li>-оценка устного ответа по темам курса;</li> <li>-экзамен</li> </ul> <p>квалификационный.</p>
ПК 1.2. Сборка, разборка узлов и механизмов различной сложности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полнота знаний различных типов узлов и механизмов и принципа их работы;</li> <li>– обоснованность принятия решений по выбору инструмента и специальных приспособлений при проведении слесарных работ;</li> <li>– аргументированность принятия навыков работы с грузоподъемными механизмами и такелажной оснасткой при проведении различных работ;</li> <li>– правильность навыков сборки - разборки узлов и механизмов;</li> <li>– правильность применения навыков ремонта и восстановления деталей агрегатов, механизмов и узлов;</li> <li>– правильность проведения работ ручным и механизированным инструментом</li> <li>- правильность выполнения операций при работе с разъемными и неразъемными соединениями;</li> <li>– соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ по сборке и разборке деталей и механизмов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка выполнения практических занятий,</li> <li>-оценка устного ответа по темам курса;</li> <li>-экзамен</li> </ul> <p>квалификационный.</p>

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
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– демонстрация интереса к будущей профессии. Участие в мероприятиях в рамках недели специальности, участие в научно-практических конференциях различного уровня.	- презентации работ на конференциях; - оценка выполнения практических занятий.
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– правильность выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки и эксплуатации месторождений; – качество эффективности выполненных работ;	-оценка выполнения практических занятий; -оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– правильность принятия решений стандартных и нестандартных профессиональных задач в своей производственной деятельности.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– демонстрация способности извлекать и анализировать информацию; – полнота использования различных источников, включая электронные; – своевременность поиска информации.	-оценка выполнения практических занятий; -оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике; -оценка рефератов.
ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- правильность использования различных компьютерных программ в профессиональной деятельности; - правильность выбора информационно-коммуникационных технологий современным требованиям и стандартам, при решении производственных задач.	- оценка выполнения практических занятий, -оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – понимание общих целей; – правильность использования	--оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике. - оценка выполнения

	конструктивных способов общения с коллегами, руководством, потребителями.	практических занятий,
ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - способность контролировать работу членов команды с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - планирование и проектирование задач и направлений самообразования и повышения квалификации.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в сфере своей профессиональной деятельности; - способность адаптироваться к новым ситуациям; - способность к обучению.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.

### Конкретизация результатов освоения ПМ

<b>ПК 1.1. Профилактическое и техническое обслуживание, ремонт деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.</b>	
Иметь практический опыт: - определения технического состояния, методов ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин; - контроля качества выполненных работ.	<p>Виды работ на практике:</p> <p>1.Учебная практика.</p> <p>Этап «Выполнение работ по рабочей профессии».</p> <p>Выполнение учебно-тренировочных заданий с использованием компьютерной автоматизированной обучающей системы АОС «Тренажер-имитатор «Очистка полости газопровода»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к проведению работ по запуску и приему очистного устройства;</li> <li>- подготовка узла запуска очистного устройства. Запасовка очистного устройства в камеру запуска;</li> <li>- подготовка узла приема очистного устройства;</li> <li>- запуск и прием очистного устройства при работающем компрессорном цехе;</li> <li>- запуск и прием очистного устройства при неработающем компрессорном цехе;</li> <li>- извлечение очистного устройства из камеры приема.</li> </ul> <p>2.Производственная практика.</p>

	<p>Этап «По профилю специальности».</p> <p>Ознакомление студентов с инструментом, необходимым для технического обслуживания, ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.</p> <p>Объяснение порядка и условий проведения работ сосудов и их элементов, находящихся под давлением, порядка отсоединения сосуда от трубопроводов и установки заглушек. Объяснение обязанностей лиц, ответственных за подготовку и проведение газоопасных работ со вскрытием сосуда, работающего под давлением: главный инженер, начальник цеха, начальник смены, ответственный за проведение подготовительных работ, ответственный за проведение газоопасной работы, исполнители газоопасной работы. Объяснение порядка проведения газоопасных работ со вскрытием сосуда, работающего под давлением: порядок оформления документации на проведение газоопасных работ, выполнение подготовительных работ, проведение газоопасных работ.</p> <p>Объяснение назначения и типов фланцев по конструкции и способу соединения со штуцером или корпусом. Демонстрация типов уплотнительных поверхностей фланцевых соединений и типов применяемых прокладок, объяснение их роли в герметизации фланцевых соединений. Объяснение порядка выбора фланцевых соединений в зависимости от рабочих условий. Изготовление и установка прокладки, типов крепежных деталей и порядка разборки и сборки фланцевого соединения.</p> <p>Объяснение назначения и роли заглушек при проведении ремонтных работ на действующих технологических установках, а также порядка подбора заглушек и их маркировки. Демонстрация установки заглушки.</p> <p>Замена прокладок в различного типа фланцевых соединениях, замена крепежных деталей с соблюдением последовательности выполнения операций. Установка и снятие заглушек различного типа. Подбор абразивных паст для предварительной и окончательной обработки седел клапанов. Демонтаж роликов из корпуса муфты и их внешний осмотр. Замер зазоров роликового подшипника обгонной муфты. Определение необходимого ремонтного размера роликов. Сборка роликового подшипника обгонной муфты турбодетандера. Проверка плавности хода, отсутствия заеданий и перекосов роликов, смазка подшипника</p> <p>Участие студентов в выполнении работ по ремонту агрегатов высокого вакуума: внешний осмотр оборудования и коммуникаций; контроль перепада</p>
--	---

	<p>давлений на входе и выходе установки; контроль уровня жидкости в аппаратах; контроль работоспособности устройств подогрева и дренажа; дренирование (продувка) из аппарата конденсата. Вывод аппарата АВО газа в ремонт, установка стопорных элементов для предотвращения вращения ступицы вентилятора. Выполнение студентами работ по правке лопастей, валов и пластин вентиляторов АВО газа. Выполнение подготовительных работ и определение последовательности проведения ремонтных работ на нагнетателе. Оценка технического состояния подшипников обгонной муфты. Выполнение студентами работ по замене роликов муфты обгона турбодетандера.</p>
Уметь:	<p>Практическое занятие № 3. Выполнение работ на ИОС «Трубопроводная арматура».</p> <p>Практическое занятие №4. Выполнение работ на тренажерном комплексе «Машинист технологических компрессоров» модуль 5 «ремонт ГПА».</p>
Знать:	<p><b>Тема 1.</b> Технические измерения.</p> <p><b>Тема 2.</b> Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры.</p> <p><b>Тема 4.</b> Подшипники ГПА.</p> <p><b>Тема 5.</b> Ремонт основного и вспомогательного оборудования компрессорных станций с ГПА.</p>
<b>ПК 1.2 Сборка, разборка узлов агрегатов и механизмов различной сложности</b>	
Иметь практический опыт:	<p>Виды работ на практике:</p> <p>1. Учебная практика.</p> <p>Этап «Выполнение работ по рабочей профессии».</p> <p>Замена сальникового уплотнения задвижки;</p> <p>Разборка и сборка фланцевого трубопроводного</p>

<p>- контроля качества выполненных работ.</p>	<p>соединения с заменой фланцевого уплотнения; Установка и снятие заглушки на фланцевом трубопроводном соединении.</p> <p><b>2. Производственная практика. Этап «По профилю специальности».</b></p> <p>Выполнение студентами работ по ремонту сальниковых уплотнителей и фланцевых соединений, ремонту запорной арматуры, замене в запорных кранах смазки, по смене смазки в редукторах, притирке седел клапанов и других уплотнительных поверхностей. Выполнение студентами совместно со специализированной организацией работ по вскрытию полости центробежного нагнетателя газа, выкаткой ротора нагнетателя, осмотра проточной части. Выполнение студентами работ по вскрытию теплообменника. Проведение наружного и внутреннего осмотра аппарата. Ревизия трубного пучка и очистка затрубного пространства теплообменника. Замена уплотнений и изношенных деталей. Ремонт запорной арматуры обвязки теплообменника. Сборка и опрессовка аппарата. Выполнение студентами работ по разборке трубопроводов различных диаметров. Ознакомление студентов с инструментом, необходимым для сборки и разборки узлов и механизмов различной сложности. Описание назначения различных видов запорной арматуры, устройства задвижек и вентилей, объяснение области их применения. Описание пределов применения стальной и чугунной арматуры. Описание и демонстрация типов используемых набивок для опрессовки запорной арматуры. Набивка или подтяжка сальника запорной арматуры. Разборка и сборка различной запорной арматуры. Пробное выполнение притирки седел клапанов вентилей сначала механическим способом, а затем вручную. Проверка герметичности притертого клапана вентиля. Выполнение подготовительных работ и определение последовательности проведения технологических операций при сборке-разборке, ревизии и ремонте различного типа теплообменников. Замена сальникового уплотнения задвижки. Установка и снятие заглушки на фланцевом трубопроводном соединении. Описание способов и методов изготовления защитных кожухов различного назначения. Демонстрация гибочных операций и способов крепления защитных кожухов к элементам конструкций оборудования, зданий и сооружений. Разметка и изготовление заготовок рамной конструкции. Описание и демонстрация различных типов защитных кожухов и рамных</p>
---	---

	конструкций. Описание и назначение основных узлов вентилятора, способов крепления и правилах установки согласно техническим требованиям. Демонстрация демонтажа крыльчатки вентилятора осевого типа с помощью съемника. Монтаж вентилятора осевого типа в вентиляционной системе аварийно- вытяжной вентиляции.
Уметь: – выбирать инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов. – выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения. – поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря ремонтника; - производить сборку, разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией и правил охраны труда; – выполнять смазку, пополнение и замену смазки простых механизмов; – выполнять промывку деталей механизмов различной сложности.	Практическое занятие № 1. Отработка практических навыков измерения образцов различными мерительными инструментами. Практическое занятие № 2. Выполнение работ на ИОС «Слесарное дело».
Знать: - виды и назначение ручного механизированного инструмента; - основные механические свойства обрабатываемых материалов; - наименование, маркировку и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок; - наименование, маркировка, правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок; - технологическая последовательность операций при выполнении смазочных работ; - назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов.	<b>Тема 2.</b> Эксплуатация и техническое обслуживание трубопроводной арматуры. <b>Тема 3.</b> Конструктивные особенности различных ГТУ <b>Тема 4.</b> Подшипники ГПА. <b>Тема 5.</b> Ремонт основного и вспомогательного оборудования компрессорных станций с ГПА. <b>Тема 6.</b> Технология производства ремонтных работ, проводимых на ГПА.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
Производственной практики (производственного обучения)  
Тематический план**

Темы	Кол-во часов всего
1. Учебная практика (обучение в учебных мастерских)	
1.1. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность. Электробезопасность.	10
1.2. Ознакомительная.	16
1.3. Выполнение работ по рабочей профессии.	26
2. Производственная практика (обучение на производстве).	
2.1. Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве.	12
2.2. Работы, выполняемые обучающимися при проведении производственной практики по профессиональному модулю «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования профилю специальности	84
2.3. Работы, выполняемые обучающимися при проведении производственной практики по профессиональному модулю «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по ремонту технологических установок)»	120
3. Квалификационная (пробная) работа*.	
Итого	268

\*Количество часов, отведенное на проведение квалификационной (пробной) работы, указано и учтено в учебном плане.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОМУ ПЛАНУ и ПРОГРАММЕ УЧЕБНАЯ  
ПРАКТИКА**

Этап учебной практики «Ознакомительная» направлен на приобретение обучающимся профессиональных умений для последующего освоения студентами профессиональных и общих компетенций и реализовывается концентрированно в рамках ПМ.

С целью последующего освоения профессиональных и общих компетенций обучающийся в результате прохождения этапа учебной практики должен уметь:

- Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования,
- Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов.

Результатом освоения программы этапа учебной практики «Ознакомительная» являются приобретенные обучающимся профессиональные умения.

Перечень профессиональных умений, приобретаемых при проведении этапа учебной практики

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения (приобретенные профессиональные умения)</b>
У 1.4.	Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования
У 1.5.	Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов

Этап учебной практики «Выполнение работ по рабочей профессии» направлен на приобретение обучающимся профессиональных умений для последующего освоения студентами профессиональных и общих компетенций и реализовывается концентрированно в рамках ПМ.

С целью последующего освоения профессиональных и общих компетенций обучающийся в результате прохождения этапа учебной практики должен уметь:

- Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря-ремонтника,
- Выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения,
- Определять техническое состояние агрегатов, узлов и механизмов,
- Производить сборку, разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией и правил охраны труда,
- Выбирать инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов,
- Контролировать качество выполняемых работ.

Результатом освоения программы этапа учебной практики «Выполнение работ по рабочей профессии» являются приобретенные обучающимся профессиональные умения.

Перечень профессиональных умений, приобретаемых при проведении этапа учебной практики

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения (приобретенные профессиональные умения)</b>
У 4.1.	Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с

	требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря-ремонтника
У 4.2.	Выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения
У 4.3.	Определять техническое состояние агрегатов, узлов и механизмов
У 4.4.	Производить сборку, разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией и правил охраны труда
У 4.5.	Выбирать инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов
У 4.9.	Контролировать качество выполняемых работ

## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 1. Учебная практика

#### **1.1. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность.**

Требования безопасности труда в учебных мастерских и на рабочих местах. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Ограждения опасных зон.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пожаре. Порядок поведения при пожаре. Изучение плана эвакуации при возникновении возгораний.

Электробезопасность. Правила пользования электроприборами, электроинструментом. Защитное заземление оборудование, переносные заземления. Первая помощь при поражении электрическим током. Ознакомление обучающихся со средствами индивидуальной защиты и правилами пользования ими.

#### **1.2. Ознакомительная.**

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда. Ознакомление с назначением основного и вспомогательного технологического оборудования системы компримирования скважинной продукции, с системой его технического обслуживания и ремонта, со схемами компримирования и режимами работы газоперекачивающих агрегатов на дожимных компрессорных станциях в составе УКПГ Уренгойского газопромыслового управления ООО «Газпром добыча Уренгой»:

- Ознакомление с назначением основного и вспомогательного технологического оборудования системы компримирования скважинной продукции на дожимных компрессорных станциях,
- Ознакомление со схемами компримирования скважинной продукции и режимами

работы газоперекачивающих агрегатов,

- Ознакомления с системой технического обслуживания и ремонта основного и вспомогательного оборудования дожимных компрессорных станций,

- Ознакомление с деятельностью и направлениями работы сотрудников службы (отдела) ДКС.

- Ознакомление с составом основного и вспомогательного технологического оборудования, порядком проведения его технического обслуживания и ремонта системы компримирования скважинной продукции на дожимной компрессорной станции на УКПГ Уренгойского газопромыслового управления ООО «Газпром добыча Уренгой»:

- Ознакомление с составом основного и вспомогательного технологического оборудования дожимной компрессорной станции,

- Ознакомление с порядком технического обслуживания и ремонта основного и вспомогательного технологического оборудования дожимной компрессорной станции,

- Ознакомление с обязанностями обслуживающего персонала по ведению заданного режима работы газоперекачивающих агрегатов дожимной компрессорной станции и ремонтного персонала дожимной компрессорной станции.

- Ознакомление с составом и назначением основного и вспомогательного технологического оборудования, порядком проведения его технического обслуживания и ремонта на линейной компрессорной станции Ново-Уренгойского линейного производственного управления магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Сургут»:

- Ознакомление с составом и назначением основного и вспомогательного технологического оборудования компрессорного цеха, со схемами компримирования газа, с порядком нормального пуска и останова газоперекачивающих агрегатов,

- Ознакомление с порядком технического обслуживания и ремонта основного и вспомогательного технологического оборудования компрессорного цеха,

- Ознакомление с обязанностями обслуживающего персонала по ведению заданного режима работы газоперекачивающих агрегатов в составе компрессорного цеха и ремонтного персонала компрессорного цеха.

- Ознакомление с составом и назначением основного и вспомогательного технологического оборудования, порядком проведения его технического обслуживания и ремонта на газораспределительной станции Ново-Уренгойского линейного производственного управления магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск»:

- Ознакомление с составом и назначением основного и вспомогательного технологического оборудования газораспределительной станции,

- Ознакомление с порядком технического обслуживания и ремонта основного и вспомогательного технологического оборудования газораспределительной станции,
- Ознакомление с обязанностями обслуживающего персонала по ведению заданного режима работы газораспределительной станции и ремонтного персонала службы ГРС.
- Ознакомление с системой ремонтно-технического обслуживания технологического нефтегазопромыслового и нефтегазотранспортного оборудования (наземного и скважинного), ознакомление с видами работ по проведению дефектации и неразрушающего контроля узлов и деталей технологического оборудования, ознакомление с процессом приемки технологического оборудования и отпуска его заказчикам после ремонта и испытаний на примере Цеха по ремонту и наладке технологического оборудования Управления аварийно-восстановительных работ ООО «Газпром добыча Уренгой».

### **1.3 Выполнение работ по рабочей профессии.**

При проведении этапа учебной практики «Выполнение работ по рабочей профессии» обучающиеся выполняют следующие виды работ:

- Разборка, дефектация деталей, сборка запорной арматуры,
- Замена сальникового уплотнения задвижки,
- Разборка и сборка фланцевого трубопроводного соединения с заменой фланцевого уплотнения,
- Установка и снятие заглушки на фланцевом трубопроводном соединении,
- Выполнение учебно-тренировочных заданий с использованием компьютерной автоматизированной обучающей системы «Тренажер-имитатор «Очистка полости газопровода»:
- Подготовка к проведению работ по запуску и приему очистного устройства,
- Подготовка узла запуска очистного устройства. Запасовка очистного устройства в камеру запуска,
- Подготовка узла приема очистного устройства,
- Запуск и прием очистного устройства при работающем компрессорном цехе,
- Запуск и прием очистного устройства при неработающем компрессорном цехе,
- Извлечение очистного устройства из камеры приема.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ЭТАПА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка образовательных результатов обучающихся, достигнутых в ходе и по итогам проведения этапа учебной практики «Ознакомительная» осуществляется руководителем этапа учебной практики в процессе выполнения отдельных заданий с оформлением результатов выполнения в отчете по практике и в форме собеседования обучающегося с руководителем практики.

Формы и методы контроля и оценки образовательных результатов позволяют проверять у студентов приобретенные профессиональные умения.

Перечень форм и методов контроля и оценки приобретенных профессиональных умений

<b>Результаты (приобретенные профессиональные умения)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
У 1.4. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения выполнения дефектации узлов и деталей технологического оборудования	Анализ содержания результатов выполнения отдельного задания с оформлением отчета по практике.
У 1.5. Определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения определения вида ремонта и производства расчетов основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов	Собеседование обучающегося с руководителем практики в соответствии с отдельным заданием на защите по практике

Контроль и оценка образовательных результатов обучающихся, достигнутых в ходе и по итогам проведения этапа учебной практики «Выполнение работ по рабочей профессии» осуществляется руководителем этапа учебной практики в процессе проведения практических занятий, выполнения отдельных заданий с использованием компьютерной автоматизированной обучающей системы «Тренажер-имитатор «Очистка полости трубопровода».

Формы и методы контроля и оценки образовательных результатов позволяют проверять у студентов приобретенные профессиональные умения.

Перечень форм и методов контроля и оценки приобретенных профессиональных умений

<b>Результаты (приобретенные профессиональные умения)</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
У 4.1. Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря-ремонтиста	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения по поддержанию состояния рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря-ремонтиста	Выполнение отдельных заданий в режиме «Пробный экзамен» и задания в режиме «Экзамен» в компьютерной обучающей системе «Тренажер-имитатор «Очистка полости газопровода». Наблюдение за
У 4.2. Выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения по выполнению чтения технической документации общего и специализированного назначения	деятельностью студентов при выполнения ими видов работ по отдельным заданиям
У 4.3. Определять техническое состояние агрегатов, узлов и механизмов	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения по определению технического состояния агрегатов, узлов и механизмов	
У 4.4. Производить сборку, разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией и правил охраны труда	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения по производству сборки, разборки сборочных единиц в соответствии с технической документацией и правил охраны труда	
У 4.5. Выбирать инструмент и	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести	

приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов	профессиональные умения по выбору инструмента и приспособлений для сборки и разборки простых узлов и механизмов	
У 4.9. Контролировать качество выполняемых работ	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения по контролю качества выполняемых работ	Выполнение отдельных заданий в режиме «Пробный экзамен» и задания в режиме «Экзамен» в компьютерной обучающей системе «Тренажер-имитатор «Очистка полости газопровода». Наблюдение за деятельностью студентов при выполнения ими видов работ по отдельным заданиям

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к ТЕМАТИЧЕСКОМУ ПЛАНУ и ПРОГРАММЕ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ  
ПРАКТИКА (производственное обучение)**

Программа производственной практики по профилю специальности профессионального модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» и «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих, также разработана на основе рабочей программы программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

В ходе прохождения производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы студент должен приобрести практический опыт, сформировать общие и профессиональные компетенции с целью подготовки к виду деятельности «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования», «Ремонту технологического оборудования».

Перечень приобретаемого при проведении производственной практики по профилю специальности практического опыта

<b>Код практического опыта</b>	<b>Наименование результата обучения (приобретенный практический опыт)</b>
ПО 1.1.	Эксплуатация и оценка состояния оборудования и систем по показаниям приборов
ПО 1.2.	Расчет режимов работы оборудования
ПО 1.3.	Осуществление ремонтно - технического обслуживания
ПО 1.4.	Дефектация и ремонт узлов и деталей технологического оборудования
ПОв 4.1.	Определение технического состояния, методов ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин
ПОв 4.2.	Сборка, разборка деталей узлов и механизмов различной сложности
ПОв 4.3.	Выполнение смазочных работ
ПОв 4.4.	Контроль качества выполненных работ

Перечень формируемых при проведении производственной практики по профилю специальности компетенций

<b>Коды компетенций</b>	<b>Наименование результата обучения (сформированность компетенций)</b>
<b>Общие компетенции</b>	
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 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды, 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 12.	Осуществлять эффективное трудоустройство и планировать профессиональную карьеру

#### **Профессиональные компетенции**

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
ПК 4.1.	Профилактическое и техническое обслуживание, ремонт деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин
ПК 4.2.	Монтаж, демонтаж узлов и механизмов различной сложности

## **2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

### **2.1 Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда.**

**Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве.**

Ознакомление с рабочим местом слесаря по ремонту технологических установок. Показ наиболее опасных зон и участков. Вводный инструктаж по охране труда. Правила безопасности при выполнении ремонтных работ на разных участках. Безопасные приемы работы слесаря по ремонту технологических установок. Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты.

**2.2. Работы, выполняемые обучающимися  
при проведении производственной практики  
по профессиональному модулю «Обслуживание и эксплуатация  
технологического оборудования профилю специальности**

При проведении производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» каждый обучающийся выполняет следующие виды работ с целью приобретения практического опыта:

**1. ПО 1.1.:**

- Осуществление эксплуатации оборудования и систем,
- Выполнение оценки состояния оборудования по показаниям приборов.

**2. ПО 1.2.:**

- Выполнение расчета режимов работы оборудования.

**3. ПО 1.3.:**

- Осуществление ремонтно-технического обслуживания.

**4. ПО 1.4.:**

- Выполнение дефектации узлов и деталей технологического оборудования,
- Выполнение ремонта узлов и деталей технологического оборудования.

При проведении производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля ПМ.01 «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» каждый обучающийся демонстрируют следующие качества, позволяющие сформировать общие компетенции:

**1. ОК 1.:**

- Проявление постоянного устойчивого интереса к рабочей профессии,
- Понимание социальной значимости своей рабочей профессии,
- Понимание значимости рабочей профессии в обеспечении надежного функционирования деятельности предприятия нефтегазового комплекса.

**2. ОК 2.:**

- Организация самостоятельной собственной деятельности,
- Осуществление выбора методов и способов, в том числе и типовых, выполнения поставленных производственных задач,
- Проведение объективной самооценки эффективности и качества выполнения поставленных производственных задач.

**3. ОК 3.:**

- Принятие решений в стандартных производственных ситуациях,
- Принятие решений в нестандартных производственных ситуациях,
- Взятие на себя ответственности за принятые решения в стандартных и нестандартных производственных ситуациях.

При проведении производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» каждый обучающийся выполняет следующие виды работ, позволяющие сформировать профессиональные компетенции:

1. ПК 1.1.:

- Выполнение работ по эксплуатации установок очистки газа (внешний осмотр, контроль работоспособности устройств подогрева и дренажа, удаление из аппаратов отсепарированных шлама и конденсата),
- Выполнение работ по эксплуатации установок воздушного охлаждения газа (внешний осмотр оборудования и коммуникаций, обнаружение утечек газа, контроль вибрации и работы лопастей вентиляторов),
- Выполнение работ по эксплуатации газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций (выполнение осмотра основного и вспомогательного оборудования резервного и рабочего газоперекачивающего агрегата, ведение режима работающего газоперекачивающего агрегата),
- Выполнение работ по эксплуатации установок подготовки топливного, пускового и импульсного газа,
- Проведение, по показаниям устройств КИПиА (показания давления, уровня, температуры, расхода), анализа режима работы технологического оборудования и поддержание заданного технологического процесса с заданными параметрами на одной из установок: установка очистки газа, установка воздушного охлаждения газа, газоперекачивающий агрегат, установка подготовки топливного, пускового и импульсного газа.

2. ПК 1.2.:

- Выполнение расчета нормального и предельно допустимого режимов работы единичного технологического аппарата, нормально работающего под избыточным давлением,
- Выполнение расчета нормального и предельно допустимого режимов работы насосного агрегата,
- Выполнение расчета нормального и предельно допустимого режимов работы одной из технологических установок: газоперекачивающий агрегат, компрессорная установка, линейная часть газопровода, газораспределительная станция, газорегулирующий пункт.

3. ПК 1.3.:

- Выполнение работ по ремонтно-техническому обслуживанию различных технологических агрегатов, машин и их узлов (осмотр, разборка, сборка, регулировка и испытания) на одной из технологических установок: газоперекачивающий агрегат, компрессорная установка, газораспределительная станция, газорегулирующий пункт, установка очистки газа, установка осушки газа,
- Выполнение работ по ремонтно-техническому обслуживанию (осмотр, разборка, сборка, регулировка, испытания) различных типов насосов (шестеренчатых, винтовых, плунжерных, центробежных),

- Выполнение работ по ремонтно-техническому обслуживанию различных типов запорной и запорно-регулирующей арматуры.

**4. ПК 1.4.:**

- Выполнение дефектации с последующим проведением ремонтных работ по устранению выявленных дефектов различных технологических агрегатов, машин и их узлов на одной из технологических установок: газоперекачивающий агрегат, компрессорная установка, газораспределительная станция, газорегулирующий пункт, установка очистки газа, установка осушки газа,
- Выполнение дефектации с последующим проведением ремонтных работ по устранению выявленных дефектов различных типов насосов (шестеренчатых, винтовых, плунжерных, центробежных),
- Выполнение дефектации с последующим проведением ремонтных работ по устранению выявленных дефектов различных типов запорной и запорно-регулирующей арматуры.

**2.3. Работы, выполняемые обучающимися  
при проведении производственной практики**

**по профессиональному модулю «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по ремонту технологических установок)»**

При проведении производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь-по ремонту технологических установок)» каждый обучающийся выполняет следующие виды работ с целью приобретения практического опыта:

**1. ПО 4.1.:**

- Выполнение определения технического состояния деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин,
- Выполнение определения методов ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.

**2. ПО 4.2.:**

- Выполнение сборки деталей узлов и механизмов различной сложности,
- Выполнение разборки деталей узлов и механизмов различной сложности.

**3. ПО 4.3.:**

- Выполнение смазочных работ.

**4. ПО 4.4.:**

- Выполнение контроля качества выполненных работ.

Каждый обучающийся демонстрируют следующие качества, позволяющие сформировать общие компетенции:

**4. ОК 7.:**

- Взятие на себя ответственности за содержание работы членов команды (бригады), выполняемой ими решении производственных задач,
- Взятие на себя ответственности за качество выполненных членами команды (бригады) работ,
- Взятие на себя ответственности за результат выполнения заданий, вне зависимости от качества достигнутого результата.

**5. ОК 8.:**

- Самостоятельное определение задач для своего профессионального и личностного развития,
- Проведение самообразования с целью повышения уровня профессионального и личностного развития,
- Осуществление текущего планирования повышения уровня своего профессионального и личностного развития.

**6. ОК 9.:**

- Осуществление поиска и выполнение сравнительного анализа современных технических решений по повышению эффективности профессиональной деятельности,
- Осуществление поиска и выполнение сравнительного анализа современного технологического оборудования, обладающего экономически эффективными характеристиками работы и повышенной степенью надежности,
- Формирование предложение и направление их руководству о внедрении новых техники и технологий в профессиональной деятельности.

**7. ОК 12.:**

- Проявление заинтересованности в трудоустройстве по специальности,
- Проявление постоянного интереса в поиске информации и осуществление ее поиска о числе вакансий по профессиям рабочих и должностям служащих, об объеме пакета документов для трудоустройства и порядке их предоставления,
- Осуществление планирования своей профессиональной карьеры,
- Проявление заинтересованности к карьерному росту по получаемой специальности среднего профессионального образования.

При проведении производственной практики каждый обучающийся выполняет следующие виды работ, позволяющие сформировать профессиональные компетенции:

**2. ПК 4.1.:**

- Выполнение профилактического и технического обслуживания деталей, узлов и механизмов агрегатов и машин,
- Выполнение профилактического и технического обслуживания оборудования агрегатов и машин,

- Выполнение ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.

#### 5. ПК 4.2.:

- Выполнение демонтажа сложных узлов и механизмов,
- Выполнение монтажа сложных узлов и механизмов,
- Выполнение демонтажа, монтажа простых узлов и механизмов.

### **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Для обучающихся по очной форме оценка приобретенного практического опыта проводится руководителем производственной практики по профилю специальности от образовательной организации на основании результатов ее прохождения, подтверждаемых записями руководителя практики от предприятия (организации) в дневнике-отчете по практике, а также на основании наблюдений руководителя практики от образовательной организации за деятельность обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или (при выездном характере работы обучающегося, при прохождении производственной практики вне города, при прохождении производственной практики вахтовым методом) на основании полученной руководителем практики от образовательной организации от руководителя практики от предприятия (организации) информации об объеме и содержании выполненных обучающимся работ.

Перечень форм и методов контроля и оценки приобретенного практического опыта

<b>Результат обучения (код и наименование приобретенного практического опыта)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПО 1.1. Эксплуатация и оценка состояния оборудования и систем по показаниям приборов	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике,</li> <li>— наблюдение за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и</li> </ul>

	приборов	содержании выполненных обучающимся работ
ПО 1.2. Расчет режимов работы оборудования	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт расчета режимов работы оборудования	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — наблюдение за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и содержании выполняемых обучающимся работ
ПО 1.3. Осуществление ремонтно - технического обслуживания	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт осуществления ремонтно-технического обслуживания	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — наблюдение за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и содержании выполняемых обучающимся работ
ПО 1.4. Дефектация и ремонт узлов и деталей технологического оборудования	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования	Для обучающихся по очной форме: — анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — наблюдение за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и содержании выполняемых обучающимся работ

Перечень форм и методов контроля и оценки уровня сформированности компетенций

<b>Результат обучения (код и наименование компетенций)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление понимания сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике,</li> <li>— задание на защите по практике</li> </ul>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Проявление способности организовывать собственную деятельность, проявление умения выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, проведение оценки их эффективности и качества	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике,</li> <li>— задание на защите по практике</li> </ul>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях, проявление способности нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике,</li> <li>— задание на защите по практике</li> </ul>
ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов	Осуществление эксплуатации и оценивание состояния оборудования и систем по показаниям приборов	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике,</li> <li>— задание на защите по практике</li> </ul>
ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы оборудования	Выполнение расчетов режимов работы оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике,</li> <li>— задание на защите по практике</li> </ul>
ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования	Осуществление ремонтно-технического обслуживания оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике,</li> <li>— задание на защите по практике</li> </ul>

ПК 1.4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования	Выполнение дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике,</li> <li>— задание на защите по практике</li> </ul>
---	---	---

**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»**

Для обучающихся по очной форме оценка приобретенного практического опыта проводится руководителем производственной практики по профилю специальности от образовательной организации на основании результатов ее прохождения, подтверждаемых записями руководителя практики от предприятия (организации) в дневнике-отчете по практике, а также на основании наблюдений руководителя практики от образовательной организации за деятельность обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или (при выездном характере работы обучающегося, при прохождении производственной практики вне города, при прохождении производственной практики вахтовым методом) на основании полученной руководителем практики от образовательной организации от руководителя практики от предприятия (организации) информации об объеме и содержании выполненных обучающимся работ.

Для обучающихся по очной форме оценка сформированности профессиональных компетенций и общих компетенций по итогам проведения производственной практики по профилю специальности проводится руководителем производственной практики по профилю специальности от образовательной организации на основании результатов ее прохождения, подтверждаемых записями руководителя практики от предприятия (организации) в дневнике-отчете по практике, а также на основании результатов выполнения обучающимся заданий на защите по практике.

По итогам проведения производственной практики по профилю специальности обучающийся по заочной форме проходит текущий контроль уровня сформированности установленных компетенций и промежуточную аттестацию для оценки приобретенного практического опыта в форме зачета.

Перечень форм и методов контроля и оценки приобретенного практического опыта

Результат обучения (код и наименование)	Основные показатели	Формы и методы контроля и оценки
--	---------------------	----------------------------------

приобретенного практического опыта)	оценки результата	
ПО 4.1. Определение технического состояния, методов ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт по определению технического состояния, методов ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — наблюдение за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и содержании выполненных обучающимся работ
ПО 4.2. Сборка, разборка деталей узлов и механизмов различной сложности	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт по сборке, разборке деталей узлов и механизмов различной сложности	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — наблюдение за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и содержании выполняемых обучающимся работ
ПО 4.3. Выполнение смазочных работ	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — наблюдение за деятельностью обучающегося при

	приобрести практический опыт по выполнению смазочных работ	проводении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и содержании выполняемых обучающимся работ
ПО 4.4. Контроль качества выполненных работ	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт по контролю качества выполненных работ	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — наблюдение за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и содержании выполняемых обучающимся работ

Перечень форм и методов контроля и оценки уровня сформированности компетенций

Результат обучения (код и наименование компетенций)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий	Проявление способности брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — задание на защите по практике

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Самостоятельное определение задач профессионального и личностного развития, осуществление самообразования, осознанное планирование повышения квалификации	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — задание на защите по практике
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Проявление способности ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — задание на защите по практике
ОК 12. Осуществлять эффективное трудоустройство и планировать профессиональную карьеру	Проявление способности осуществлять эффективное трудоустройство и планирование профессиональной карьеры	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — задание на защите по практике
ПК 4.1. Профилактическое и техническое обслуживание, ремонт деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин	Выполнение профилактического и технического обслуживания, ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин	— анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — задание на защите по практике
ПК 4.2. Монтаж, демонтаж узлов и механизмов различной сложности	Выполнение монтажа, демонтажа узлов и механизмов различной сложности	анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, — задание на защите по практике

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**к комплекту контрольно-оценочных средств по освоению**  
**профессиональных модулей по рабочей профессии «Слесарь по ремонту**  
**технологических установок»**

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения вида профессиональной деятельности **Эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования** профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

**Результаты освоения программ профессиональных модулей, подлежащие проверке**

Перечень экзаменационных вопросов позволяет оценить сформированность профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности и общих компетенций (ОК), в части их формирования в процессе изучения профессиональных модулей по рабочей профессии.

Также в экзаменационные билеты включаются задания которые представляют собой выполнение студентами работ на тренажерах - имитаторах и автоматизированных – обучающих системах.

**Показатели оценки сформированности профессиональных ПК**

Результаты (сформированные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки (в соответствии с учебным планом)
ПК 1.1. Профилактическое и техническое обслуживание, ремонт деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность принятия решений по выбору инструмента и специальных приспособлений;</li> <li>– аргументированность навыков владения техническими приемами и методами при проведении ремонта;</li> <li>– правильность определения технического состояния и степени изношенности деталей и узлов различной сложности;</li> <li>– качество выполненных ремонтных работ и технического обслуживания узлов, механизмов и оборудования агрегатов и машин;</li> <li>– соблюдение требований охраны труда и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оценка устного или письменного ответа по темам курса;</li> <li>-экзамен квалификационный.</li> </ul>

	промышленной безопасности при ремонте, техническом обслуживании узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин;	
ПК 1.2. Монтаж, демонтаж узлов и механизмов различной сложности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полнота знаний различных типов узлов и механизмов и принципа их работы;</li> <li>– обоснованность принятия решений по выбору инструмента и специальных приспособлений при проведении слесарных работ;</li> <li>– правильность навыков сборки -разборки узлов и механизмов;</li> <li>– правильность применения навыков ремонта и восстановления деталей агрегатов, механизмов и узлов;</li> <li>– правильность проведения работ ручным и механизированным инструментом, операций при работе с разъемными и неразъемными соединениями;</li> <li>– соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ по сборке и разборке деталей и механизмов;</li> </ul>	-экзамен квалификационный.
ПК 1.3. Контролировать эффективность работы оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление контроля эффективности работы оборудования в соответствии с нормативно – технической документацией;</li> </ul>	- экзамен квалификационный.
ПК 1.4. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечение безопасной эксплуатации оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса в соответствии с нормативно – технической документацией;</li> </ul>	- экзамен квалификационный.

процесса.		
ПК 1.5. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.	- осуществление подготовки оборудования к проведению ремонтных работ различного характера в соответствии с нормативно – технической документацией.	- экзамен квалификационный.

### Показатели оценки сформированности ОК, (в т.ч. частичной)

Результаты (сформированные общие компетенции) (возможна частичная сформированность)	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. Участие в мероприятиях в рамках недели специальности, участие в научно-практических конференциях различного уровня.	- оценка выполнения практических занятий.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– правильность выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки и эксплуатации месторождений; – качество эффективности выполненных работ;	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 3.Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– правильность принятия решений стандартных и нестандартных профессиональных задач в своей производственной деятельности.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и	– демонстрация способности извлекать и анализировать информацию; – полнота использования различных источников, включая электронные; – своевременность поиска информации.	- оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике; -оценка докладов.

личностного развития.		
ОК 5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- правильность использования различных компьютерных программ в профессиональной деятельности; - правильность выбора информационно-коммуникационных технологий современным требованиям и стандартам, при решении производственных задач.	- оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике;
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – понимание общих целей; – правильность использования конструктивных способов общения с коллегами, руководством, потребителями.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике. - оценка выполнения практических занятий.
ОК 7.Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы; – способность контролировать работу членов команды с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; – планирование и проектирование задач и направлений самообразования и повышения квалификации.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	– анализ инноваций в сфере своей профессиональной деятельности; – способность адаптироваться к новым ситуациям; – способность к обучению.	-оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике.

В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить следующие дидактические единицы.

Перечень дидактических единиц и заданий для проверки

Коды	Наименования	Основные показатели оценки результата
<b>Иметь практический опыт:</b>		
ПО 1	Подготовки к работе технологического оборудования и коммуникаций;	- соблюдение подготовки к работе технологического оборудования и коммуникаций в соответствии с нормативно – технической документацией;
ПО 2	Эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;	- соблюдение эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций в соответствии с нормативно – технической документацией;
ПО 3	Обеспечения бесперебойной работы оборудования;	- выполнение обеспечения бесперебойной работы оборудования в соответствии с нормативно – технической документацией;
ПО 4	Выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования;	- выполнение выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования в соответствии с нормативно – технической документацией;
ПО 5	Определения технического состояния, методов ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт по определению технического состояния, методов ремонта деталей, узлов и механизмов, оборудования агрегатов и машин.
ПО 6	Сборки, разборки деталей узлов и механизмов различной сложности.	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт по сборке, разборке деталей узлов и механизмов различной сложности.
ПО 7	Выполнение смазочных работ.	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт по выполнению смазочных работ.

ПО 8	Контроль качества выполненных работ.	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт по контролю качества выполненных работ.
<b>Уметь:</b>		
У 1	Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря ремонтника.	- умение поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря ремонтника.
У 2	Выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения.	- правильность чтения технической документации общего и специализированного назначения.
У 3	Определять техническое состояние агрегатов, узлов и механизмов.	-правильное и качественное определение техническое состояние агрегатов, узлов и механизмов.
У 4	Производить сборку, разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией и правил охраны труда.	- правильность действий при сборке, разборке сборочных единиц в соответствии с технической документацией и правил охраны труда.
У 5	Выбирать инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов.	- умение правильно выбирать инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов.
У 6	Выполнять измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов.	- правильность выполнение измерений при помощи контрольно-измерительных инструментов.
У 7	Выполнять смазку, пополнение и замену смазки простых механизмов.	- умение правильно выполнять смазку, пополнение и замену смазки простых механизмов.
У 8	Выполнять промывку деталей механизмов различной сложности.	- умение правильно выполнять промывку деталей механизмов различной сложности

У 9	Контролировать качество выполняемых работ.	- умение правильно контролировать качество выполняемых работ.
У 10	Контролировать эффективность работы оборудования;	- соблюдение контроля эффективности работы оборудования в соответствии с регламентом производства;
У 11	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;	- обеспечение безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса в соответствии с нормативно – технической документацией;
У 12	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;	- соблюдение подготовки оборудования к проведению ремонтных работ различного характера;
У 13	Решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;	- осуществление решения расчетных задач с использованием информационных технологий;

Знать:

3 1	Правила чтения чертежей и эскизов.	- изложение правил чтения чертежей и эскизов.
3 2	Методы диагностики технического состояния узлов и механизмов.	- определение методов диагностики технического состояния узлов и механизмов.
3 3	Требования технической документации на простые узлы и механизмы.	- описание требований технической документации на простые узлы и механизмы.
3 4	Виды и назначение ручного и механизированного инструмента.	- описание видов и назначение ручного и механизированного инструмента.
3 5	Требования к планировке и оснащению рабочего места.	- формулирование требований к планировке и оснащению рабочего места.
3 6	Основные механические свойства обрабатываемых материалов.	- описание основных механических свойств обрабатываемых материалов.
3 7	Систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости.	- понимание системы допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости.
3 8	Наименование, маркировку и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок.	- описание наименования, маркировки и правил применения масел, моющих составов, металлов и смазок.
3 9	Основные виды и причины	- описание основных видов и причин

	отказов механизмов, способы предупреждения и устранения.	отказов механизмов и способов предупреждения и устранения.
3 10	Правила и последовательность проведения измерений.	- изложение правил и последовательности проведения измерений.
3 11	Наименование, маркировка, правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок.	-изложение наименований, маркировки, правил применения масел, моющих составов, металлов и смазок.
3 12	Технологическая последовательность операций при выполнении смазочных работ.	- изложение технологической последовательности операций при выполнении смазочных работ.
3 13	Основные технические данные и характеристики регулируемого механизма.	- изложение основных технических данных и характеристик регулируемого механизма.
3 14	Технологическая последовательность выполнения операций при регулировочных работах.	- изложение технологической последовательности выполнения операций при регулировочных работах.
3 15	Способы регулировки в зависимости от технических данных и характеристик регулируемого механизма.	-описание способов регулировки в зависимости от технических данных и характеристик регулируемого механизма.
3 16	Методы и способы контроля качества выполненной работы.	-изложение методов и способов контроля качества выполненной работы.
3 17	Требования охраны труда при регулировке простых механизмов.	- изложение требований охраны труда при регулировке простых механизмов.
3 18	Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов.	- изложение назначения, устройство универсальных приспособлений и правил применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов.
3 19	Гидромеханические процессы и аппараты;	- изложение гидромеханических процессов и аппаратов;
3 20	Тепловые процессы и аппараты;	- изложение тепловых процессов и аппаратов;
3 21	Массообменные процессы и аппараты;	- изложение массообменных процессов и аппаратов;
3 22	Химические (реакционные) процессы и аппараты;	-изложение принципа действия химических (реакционных) процессов и

		аппаратов;;
3 23	Холодильные процессы и аппараты;	-изложение принципа действия холодильных процессов и аппаратов;
3 24	Механические аппараты;	- изложение принципа действия механических аппаратов;
3 25	Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;	- изложение основных типов, конструктивных особенностей и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;
3 8	Конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;	- описание конструкционных материалов и правил их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;
3 9	Выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;	- описание выбора оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;
3 10	Основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	- описание основных технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;
3 11	Методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;	- изложение методов осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;
3 12	Паро-, энерго- и водоснабжение производства;	- изложение паро-, энерго- и водоснабжения производства;
3 13	Условия безопасной эксплуатации оборудования.	- изложение условий безопасной эксплуатации оборудования.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Назначение измерительного инструмента. Штангенинструменты. Правила пользования. Типы. Конструктивные особенности.
2. Микрометрические измерительные инструменты. Правила пользования. Типы. Конструктивные особенности.
3. Рычажно-механические приборы. Индикаторы часового типа.
4. Приборы для измерения углов и конусов. Уровни. Приборы для контроля плоскости и прямолинейности.
5. Приборы для контроля чистоты поверхности. Калибры. Приборы для измерения зазоров. Щупы и калиброванная свинцовая проволока.
6. Простейшие резьбовые соединения. Типы соединений. Классификация видов. Достоинства и недостатки.
  1. Виды отказов запорной арматуры.
  2. Промышленная трубопроводная арматура. Классификация по функциональному назначению.
  3. Промышленная трубопроводная арматура. Дайте определение «управляющая среда». «Условный проход». «Условное давление». «Пробное давление». «Рабочая температура».
  4. Задвижки. Конструктивные особенности. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
  5. Вентили. Конструктивные особенности. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
  6. Правила эксплуатации шаровых кранов. Требования предъявляемые к демпферным жидкостям. Материалы и покрытия применяемые в арматуре.
  7. Краны шаровые. Конструктивные особенности. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
  8. Промышленная трубопроводная арматура. Классификация по способу управления. Классификация по типу соединения. Достоинства и недостатки.
  9. Обратные клапана. Конструктивные особенности. Принцип работы. Назначение.
  10. Общие требования предъявляемые к запорной арматуре. Требования предъявляемые к материалам запорной арматуры.
  11. Промышленная трубопроводная арматура. Классификация по области применения.
  12. Промышленная трубопроводная арматура. Классификация в зависимости от рабочей температуры и условного рабочего давления.
  13. Специальные материалы для изготовления жаровых труб, турбинных и компрессорных лопаток.

14. Осевой компрессор. Назначение. Конструктивные особенности. Принцип работы и процесс.
15. Что называется ступенью осевого компрессора?
16. Многовальные ГТУ. Цикл с регенерацией тепла. Преимущества многовальных ГТУ.
17. Условия работы лопаток ТВД ГТУ. Защита лопаток турбины. Способы защиты лопаток турбины при помощи специальных покрытий. Виды покрытий лопаток.
18. Крановая обвязка нагнетателей с полнонапорными нагнетателями.
19. Использование природного газа в качестве топлива в ГТУ.
20. Как называется ряд поворотных лопаток установленных в осевом компрессоре?
21. Сопловые лопатки ГТУ и способы их защиты. Условия работы лопаток.
22. Осевой компрессор. Назначение. Конструктивные особенности. Принцип работы и процесс.
23. Способы повышения экономичности ГТУ. Уплотнения проточной части турбины и компрессора. Перспективные сотовые уплотнения.
24. Основные требования предъявляемые к камерам сгорания. Типы камер сгорания. Конструктивные особенности. Принцип действия и рабочий процесс проходящий в камере сгорания.
25. Технологическая схема КС с полнонапорными и неполнонапорными нагнетателями.
26. Газотурбинный двигатель. Принцип работы. Описание процесса.
27. Применение подшипников качения в турбоустановках. Конструктивные особенности. Шарикоподшипники и роликоподшипники.
28. Классификация подшипников качения. Достоинства и недостатки. Требования к подшипникам качения. Виды нагрузок.
29. Подшипники скольжения. Конструктивные особенности. Опорный и опорно-упорный подшипник. Достоинства и недостатки.
30. Электромагнитный подшипник (подвес). Принцип работы. Преимущества и недостатки.
31. Подшипники скольжения. Конструктивные особенности. Опорный и опорно-упорный подшипник. Достоинства и недостатки.
32. Назначение сепаратора в подшипниках качения?
33. Отличие подшипников скольжения от подшипников качения. Осевой разбег ротора. Материалы изготовления подшипников скольжения и качения. Смазка подшипников.
34. Назначение теплообменного аппарата.
35. Система очистки технологического газа.
36. Назначение компрессорных станций. Головные компрессорные станции.

37. Сварка. Понятие, виды и классы.
38. Ремонт технологических установок АВО газа. Обслуживание и эксплуатация.
39. Газовая сварка и резка металлов. Понятие.
40. Сущность системы планово-предупредительного ремонта. Виды ремонтов и межремонтного обслуживания.
41. Дожимные компрессорные станции. Состав. Назначение.
42. Газомотокомпрессора. Назначение. Принцип работы.
43. Неустойчивая работа компрессора. Конструктивные меры борьбы с помпажем компрессора.
44. Система очистки технологического газа. Циклонные пылеуловители и фильтр-сепараторы, их принцип работы и конструктивные особенности
45. Линейные компрессорные станции. Станции ПХГ. Назначение. Состав.
46. Установка охлаждение АВО газа. Назначение. Конструктивные особенности.
47. Грузозахватные приспособления. Описание. Назначение. Конструктивные особенности.
48. Подготовка к вскрытию агрегата. Подготовка инструмента. Порядок вскрытия.
49. Грузоподъемные механизмы. Назначение. Грузозахватные органы. Описание.
50. Пластичные смазки и их свойства. Классификация пластичных смазок: антифрикционные, консервационные и уплотнительные. Моющие средства, их назначение, виды и способы применения. Поверхностно-активные вещества.
51. Классификация смазочных материалов. Жидкие смазочные материалы (масла), область их применения.
52. Замена дефектных трубок. Опрессовка маслоохладителей. Очистка маслопроводов и маслоохладителей химическим способом. Технология промывки и чистки маслопроводов и маслоохладителей.
53. Понятие гидравлического сопротивления. Линейные потери напора на трение.
54. Классификация и назначение технологических трубопроводов. Группы трубопроводов.
55. Документ, которым необходимо руководствоваться при проектировании, эксплуатации и ревизии трубопроводов. Классификация трубопроводов в зависимости от уровня опасностей транспортируемой среды.
56. Периодические проверки трубопровода.
57. Выбор материала труб (стальные трубы, трубы из цветных металлов).
58. Выбор материала труб (чугунные трубы, неметаллические трубы, стеклянные трубы, фарфоровые трубы, пластмассовые трубы).
59. Температурные деформации в трубах (гнутые компенсаторы, линзовье компенсаторы, сальниковые компенсаторы).
60. Формула для определения температурных напряжений.
61. Узлы и детали трубопроводов (фланцы, заглушки, фасонные детали).

62. Испытание и эксплуатация трубопроводов (испытание на прочность, испытание на герметичность).
63. Трубопроводная арматура (задвижки, вентили, краны).
64. Регулирующая арматура (предохранительные клапаны, обратные клапаны).
65. Рекомендации по выбору арматуры.
66. Виды неоднородных систем и методы их разделения. Отстаивание. Типы отстойников, их устройство. Электродегидраторы и электроразделители. Назначение, типы, устройство и принцип действия.
67. Сепарация. Типы сепараторов, устройство, принцип действия.
68. Фильтрация. Устройство различных видов фильтров. Нутч - фильтры, пресс - фильтры, вакуум - фильтры (барабанные, ленточные, дисковые).
69. Центрифугирование. Классификация, устройство основных типов центрифуг и область их применения. Отстойное центрифугирование и центробежное фильтрование.
70. Цели и методы очистки газов. Газоочистительные аппараты. Классификация газоочистительных аппаратов.
71. Устройство газоочистителей, пылеосадительной камеры, инерционных пылеуловителей, рукавных фильтров. Мокрая очистка газов. Электрическая очистка газов электрофильтров.
72. Насосы. Назначение и типы насосов.
73. Применение насосов. Основные параметры работы насосов.
74. Схемы насосных установок. Принцип действия центробежного насоса.
75. Кавитация. Зависимость производительности напора и мощности от числа оборотов (законы пропорциональности).
76. Характеристика центробежного насоса. Устройство центробежных насосов, их эксплуатация.
77. Пуск и остановка насоса, регулирование. Совместная работа центробежных насосов.
78. Классификация, принцип действия поршневых насосов. Характеристика поршневого насоса.
79. Определение производительности поршневого насоса, его нормальная эксплуатация.
80. Насосы специальных типов: осевой (пропеллерный), ротационный, вихревой, струйный.
81. Компрессоры. Назначение и типы компрессоров.
82. Параметры работы компрессоров.
83. Процессы сжатия газов.
84. Поршневые компрессоры, их устройство, работа.
85. Многоступенчатые поршневые компрессоры.
86. Индикаторная диаграмма.

87. Центробежные компрессоры, их классификация.
88. Вентиляторы, их характеристика.
89. Назовите механические, химические и технологические свойства металлов.
90. Назовите испытания на ударный изгиб и испытания на усталость.
91. Назовите испытания (пробы) стали.
92. Назовите углеродистые конструкционные стали.
93. Назовите структуру и свойство чугунов.

Критерии оценки.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет умения работы с нормативно-технической документацией и справочной литературой, правильно обосновывает принятые решения.
«Хорошо»	Выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения, проявляет умения работы с нормативно-технической документацией и справочной литературой.
«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала, проявляет знакомство с нормативно-технической документацией и справочной литературой.
«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ ПО КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

### **Пояснительная записка**

Обязательной формой аттестации по итогам освоения рабочей программы профессионального модуля является экзамен (квалификационный).

Цель - оценка образовательных результатов в рамках модульно-компетентностного подхода, проверка готовности обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированности компетенций, определенных в разделе «Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы» ФГОС СПО.

Результатом экзамена (квалификационного) является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен», также выставляется количественная оценка в баллах.

Экзамен (квалификационный) представляет собой проведение тестирования на тренажере имитаторе «Эксплуатация и вывод в ремонт центробежных насосов газоперекачивающих предприятий», интерактивной обучающей системе «Технологические установки компрессорного цеха».

Время выполнения каждого задания и максимальное время на экзамен (квалификационный):

На выполнения заданий дано 30 мин.

Всего на экзамен 10 часов.

#### **Условия выполнения заданий**

Все задания выполняются на компьютерах, на которых установлены тренажеры – имитаторы и автоматизированные обучающие системы. После выполнения задания выводится протокол выполнения задания.

Оборудование: компьютер.

### **ИНТЕРАКТИВНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА «Технологические установки компрессорного цеха»**

#### **ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ РАЗДЕЛОВ**

**УМР 1.** Состав технологического оборудования компрессорного цеха

**УМР 2.** Назначение и технические требования к ГПА различных типов

**УМР 3.** Назначение, состав и технические требования к технологическим установкам очистки газа

**УМР 4.** Назначение, состав и технические требования к технологическим установкам охлаждения газа

**УМР 5.** Охрана труда при эксплуатации технологического оборудования компрессорного цеха

## ТРЕНАЖЕР - ИМИТАТОР

**«Эксплуатация и вывод в ремонт центробежных насосов  
газоперекачивающих предприятий»**

### **ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ РАЗДЕЛОВ**

**УТЗ 1.** Подготовка к пуску центробежного насоса.

**УТЗ 2.** Пуск центробежного насоса.

**УТЗ 3.** Вывод в резервный центробежный насос.

**УТЗ 4.** Переход на резервный центробежный насос.

**УТЗ 5.** Вывод в ремонт центробежного насоса.

**УТЗ 6.** Эксплуатация центробежного насоса в режиме «нормальная работа».

**УТЗ 7.** Остановка центробежного насоса.

### **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

Выполняя контрольные задания, обучаемый может допустить ошибки. В этом случае итоговая оценка будет снижена.

Принцип, по которому формируется итоговая оценка, следующий. Каждый неправильный ответ увеличивает количество ошибок на единицу. Пропущенный ответ также считается ошибкой.

Оценка выставляется на основании следующих процентных отношений правильных ответов к сумме правильных, неправильных и пропущенных:

Оценка	Критерии
«Отлично»	95–100%
«Хорошо»	80–94%
«Удовлетворительно»	66–79%
«Неудовлетворительно»	0–65%

## **ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМАЛЬНОМУ МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ**

Реализация программы ПМ требует наличия учебных кабинетов:

- «Эксплуатация оборудования и сооружений для транспорта нефти и газа»;
- «Класс нефтегазовых специальностей».

Мастерских:

- «Слесарно-механической мастерской»;

Лабораторий:

- учебно-тренажерного комплекса «Класс профессиональных компетенций. Класс освоения профессиональных компетенций. Выставка курсовых и дипломных работ».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- комплект плакатов;
- макеты насосно-компрессорного оборудования;
- стенды с натуральными образцами узлов и деталей ГПА;
- схемы « Узла подключения ДКС», «Газораспределительной станции», «Узла подключения ГРП» стенового исполнения.

Оборудование кабинета «Газотурбинного привода»:

- макет препарированного газотурбинного двигателя АИ-20.

Оборудование учебно-тренажерного комплекса «Класс профессиональных компетенций»:

- тренажер-имитатор участка магистрального газопровода Ду 500 с шаровым краном;
- тренажер-имитатор сосуда, работающего под давлением;
- тренажер-имитатор на базе регулирующего клапана фирмы «Моквелд»;
- тренажер-имитатор абсорбера с буйковым уравнителем;
- модель газового сепаратора;
- модель центробежного насоса;
- модель предохранительных клапанов;
- модель сортамента прямошовных труб;
- модель газовой горелки с принудительной подачей воздуха.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся: верстаки слесарные одноместные с параллельными тисками;
- стеллаж секционный для хранения инструмента и приспособлений;
- станки: настольно-фрезерные, вертикально-сверлильные, заточные, токарно-винторезный станок, поперечно-строгальный, плоскошлифовальный станок и промышленные пылесосы;
- гидравлический пресс для испытания запорной арматуры;
- воздушный компрессор с ресивером;
- комплект ручного слесарного инструмента с набором гаечных ключей торцевого и рожкового исполнения (по количеству обучающихся);
- комплект контрольно-измерительного инструмента (по количеству обучающихся).

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование (экран, проектор, компьютер с лицензионным программным обеспечением);
- интерактивная доска.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, УЧЕБНОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основные источники:**

- 1 Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов: учеб.пособие. М.: ИНФРА-М, 2018. 336 с.
- 2 Баранов Д.А. , Кутепов А.М. Процессы и аппараты: учебник для СПО. СПб.: Лань, 2018. 408с.
- 3 Бауэр В.И., Мухортов А.А. Транспортно-технологический сервис процессов сооружения и ремонта линейной части магистральных трубопроводов: учеб. пособие [Электронный ресурс]. Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. 258 с. URL: <http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2013/10/10.pdf> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 4 Генкин А.Э Оборудование химических заводов: учебник. М.: Альянс, 2017. 280 с.
- 5 Герасименко А.И. Электрогазосварщик: учеб.пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2014. 409 с.
- 6 Зайцева Т.В., Зуб А.Т. Управление персоналом: учебник. М.: ИНФРА-М, 2018. 336с.,
- 7 Иванов В.А. Сооружение насосных и компрессорных станций из металлоконструкций: учеб.пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. 70 с.
- 8 Карнаухов Н.Н. Эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин. Строительные машины: учебник [Электронный ресурс] Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. 456 с. URL: [http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/08/Эксплуатация\\_подъемно-транспортных\\_строительных\\_и\\_дорожных\\_машин.pdf](http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/08/Эксплуатация_подъемно-транспортных_строительных_и_дорожных_машин.pdf) (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 9 Коршак А.А., Любин Е.А. Проектирование систем газораспределения: учеб.пособие. Ростов н/Д.: Феникс, 2017. 391 с.
- 10 Куликов О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ: учебник. М.: Академия, 2017. 224 с.
- 11 Леонтьев А.П. Слесарь по ремонту технологического оборудования [Электронный ресурс]: учеб.пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. 292 с. URL: <http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/7.pdf> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 12 Методы принятия управленческих решений : учебник /под ред. А. В. Тебекина. М.: Издательство Юрайт, 2014. 572 с.
- 13 Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа: учебник. М.: Альянс, 2016. 588 с.

14 Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник. М.: Академия, 2015. 224 с.

15 Руденко А.М. Управление персоналом: учеб.пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2017. 414 с.

16 Сугак А.В. Оборудование нефтеперерабатывающего производства: учеб.пособие. М.: Академия, 2012. 336 с.

17 Таранова Л.В., Землянский Е.О. Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа [Электронный ресурс]: учеб.пособие. Тюмень: ТИУ, 2017. 113 с. URL: <http://elib.tyu.edu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/30/Taranova2.pdf> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

18 Фарамазов С.А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов: учебник. М.: Альянс, 2015. 304 с.

19 Чебан В.А. Сварочные работы: учеб.пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2014. 312 с.

20 Чумаченко Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело: учеб.пособие для СПО. Ростов н/Д: Феникс, 2014. 395 с.

21 Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Процессы: учеб. пособие / под ред. Ю.Д. Земенкова [Электронный ресурс]. Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. 260 с. URL: [http://elib.tyu.edu.ru/wp-content/uploads/2014/02/Объекты\\_и\\_режимы\\_работы\\_pdf.pdf](http://elib.tyu.edu.ru/wp-content/uploads/2014/02/Объекты_и_режимы_работы_pdf.pdf) (договор на предоставление доступа к ЭБС).

22 ПС Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 г. N 1063н);

23 «Работник по эксплуатации оборудования по добыче нефти, газа и газового конденсата» (утв., приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.03.2017 г. № 262н);

24 "Работник по эксплуатации оборудования подземных хранилищ газа" (утв., приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13 марта 2017 г. N 263н).

#### **Нормативно-технические документы:**

1 Газоперекачивающие агрегаты. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта: руководящий док. ОАО «Газпром». [Электронный ресурс]. Доступ из проф.-справ. системы «Техэксперт».

2 ГОСТ 12815 - 80. Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на Ру от 0,1 до 20,0 Мпа [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

3 ГОСТ 17380 - 2001. Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы. Конструкция [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

4 ГОСТ 28775-90. Агрегаты газоперекачивающие с газотурбинным приводом. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».

5 ГОСТ 29204-91. Подшипники скольжения. Испытание на сжатие металлических подшипниковых материалов. [Электронный ресурс]. Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».

6 ГОСТ 520-2011. Подшипники качения. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».

7 ГОСТ 9942-74. Масла нефтяные турбинные с присадками. Технические условия. [Электронный ресурс]. Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».

8 ГОСТ ИСО 4378-1-2001. Подшипники скольжения. Термины, определения и классификация. Часть 1. Конструкция, подшипниковые материалы и их свойства. [Электронный ресурс]. Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».

9 ГОСТ ИСО 4378-4-2001. Подшипники скольжения. Термины, определения и классификация. Часть 4. Расчетные параметры и их обозначения. [Электронный ресурс]. Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».

10 ГОСТ Р 51860 -2002. Обеспечение износстойкости изделий. Оценка противоизносных свойств смазочных материалов методом «шар-цилиндр». [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

11 ГОСТ Р 53462-2009. Соединения трубопроводов неразъемные термомеханические. Технические требования. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

12 Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением: приказ от 25 марта 2014 года № 116 (с изм.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовая система «Гарант». [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

13 СТО 05751745-189-2014. Положение о техническом обслуживании и ремонте насосно-компрессорного оборудования в ООО»Газпром добыча Уренгой»

14 СТО 05751745-81-2013. Ревизия и ремонт трубопроводной арматуры.

15 СТО Газпром 2-2.3-385-2009. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводной арматуры.

16 СТО Газпром 2-2.3-681-2012. Компрессорные станции. Газоперекачивающие агрегаты. Порядок технического обслуживания и ремонта.

17 СТО Газпром 2-2.3-684-2012. Компрессорные станции. Технологические установки. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта.

18 СТО Газпром 2-3.3-597-2011. Технологическое оборудование в добываче газа и жидких углеводородов. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта (механическая часть).

19 СТО Газпром 2-3.5-138-2007. Типовые и технические требования к газотурбинным ГПА и их системам.

20 СТО Газпром 2-3.5-454-2010. Правила эксплуатации магистральных газопроводов.

**Дополнительные источники:**

1 Абдрахиков Ф.Ф., Пособие для слесарей по ремонту технологических установок, Новый Уренгой, 2005

2 Внутритрубная диагностика технологических трубопроводов компрессорных станций ОАО «Газпром» с применением телеуправляемого диагностического комплекса /И.И. Губанок [и др.]. М.: ООО ИРЦ Газпром, 2009. 130 с.

3 Зарицкий С.П. Диагностическое обслуживание оборудования КС: обзорная информация. М.: ООО ИРЦ Газпром, 2000. 155 с.

4 Магистральный трубопроводный транспорт газа в терминах и определениях: справочник /Б.В. Будзулак [и др.]. М.: ООО ИРЦ Газпром, 2007. 246 с.

5 Марочник сталей и сплавов /А.С. Зубченко. [и др.]. М.: Машиностроение, 2001. 672 с.

6 Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник /под ред. В.В.Клюева. М.: Машиностроение, 2005. 653 с.

7 Общетехнический справочник /под ред. Е.А. Скороходова. М.: Машиностроение, 1990. 496 с.

8 Приборы и технические средства контроля качества сварных соединений газопроводов: справочное пособие/ В.В. Салюков [и др.]. М.: ООО ИРЦ Газпром, 2007. 334 с.

9 Скугорова Л.П. Материалы для сооружения газопроводов и хранилищ. М.: Нефть и газ, 1996. 350 с.

10 Справочник инженера по эксплуатации нефтепроводов и продуктопроводов: учеб.-практ. пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2006. 925 с.

11 Справочник механика ремонтно - строительных организаций, Л., Стройиздат, 1979,

12 Справочник по эксплуатации нефтегазопродуктов и продуктопроводов [Электронный ресурс] / под ред. Ю.Д. Земенкова. М.: Инфра-Инженерия, 2006. 928 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520760> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

13 Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие. М.: Альянс, 2015. 496 с.

14 Закожурников Ю.А. Хранение нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. пособие для СПО. Волгоград: Ин-Фолио, 2010. 432 с.

15 Коршак А.А. Нефтегазопромысловое оборудование: введение в специальность: учебник. Ростов н/Д: Феникс, 2015. 348 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

1 Neftegaz.ru: техническая библиотека: сайт. URL: [http://neftegaz.ru/tech\\_library/](http://neftegaz.ru/tech_library/) (дата обращения: 02.10.2018).

2 Все о транспорте газа: сайт. URL: <http://www.turbinist.ru> (дата обращения: 02.10.2018).

3 Защита трубопроводов от коррозии с использованием современных изоляционных покрытий: сайт. URL: <http://www.zgm.ru> (дата обращения: 02.10.2018).

4 Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий: сайт. URL:<http://vniigaz.gazprom.ru/> (дата обращения: 02.10.2018).

5 Национальный институт нефти газа: сайт. URL:<http://tp-ning.ru/> (дата обращения: 02.10.2018).

6 Нефть России:журнал. Каталог нефтегазовых сайтов. URL: <http://www.oilru.com> (дата обращения: 02.10.2018).

7 Оборудование для газовой промышленности (монтаж трубопроводов, резервуарное оборудование, вентиляция, котельные установки и др.): сайт. URL: <http://www.gazovik-neft.ru> (дата обращения: 02.10.2018).

8 Подборка материалов о газовой и нефтяной промышленности, технологиях производства нефти: сайт. URL:<http://www.gosgaz.ru/> (дата обращения: 02.10.2018)

9 Справочная и научно-техническая литература по химии, нефти и газу, металлургии и экологии: сайт. URL:<http://www.naukaspb.ru/> (дата обращения: 02.10.2018).

10 Трубопроводная арматура и оборудование: электронная версия журнала. URL: <http://www.valverus.info> (дата обращения: 02.10.2018).

11 Учебный Полигон РГУНГ: сайт. URL: [www.gubkin.ru/faculty](http://www.gubkin.ru/faculty) (дата обращения: 02.10.2018).

#### **Интерактивные обучающие системы:**

1 Запорная арматура для магистральных газопроводов: видеофильм / формат MPEG 4. СНО 04.02.11.111.01. Сер.: транспортировка газа (Рег. № 320). Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2012.

2 Запорная арматура: электронный учебник. СНО 04.02.04/03.114.01. Сер.: транспортировка газа (Рег. № 303). Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2008.

3 Компрессорная станция. Маслоснабжение: видеофильм / формат MPEG СНО 04.01.11.116.01. Сер.: транспортировка газа (Рег. № 319). Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2013.

4 Общестанционные системы компрессорной станции видеофильм / формат MPEG 4. СНО 04.01.11/01.129.01. Сер.: транспортировка газа (б.н.). Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2016.

5 Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями автоматизированная обучающая система. СНО. 04.01.04.145.01. Сер.: транспортировка газа (Рег. № 302). Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2013.

6 Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода типа ГТК-10-4: автоматизированная обучающая система. СНО. 04.01.04.139.01. Сер.: транспортировка газа (Рег. № 299). Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2012.

7 Эксплуатация и вывод в ремонт центробежных насосов газоперекачивающих предприятий: тренажер-имитатор. СНО 03.02.05/01.070.01. Сер.: транспортировка газа (Рег. № 293). Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2012.

8 Эксплуатация и ремонт линейной части магистральных газопроводов: автоматизированная обучающая система. Сер.: транспортировка газа (Рег. № 304). СНО 04.02.04.144.01. Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2013.

#### **Учебные видеофильмы:**

1 Вибродиагностика газоперекачивающего агрегата: видеofilm. СНО 04.10.11.072. Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром».

2 Диагностика напряженно-деформированного состояния трубопроводов: видеofilm. СНО 04.01.11.066.01. Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром».

3 Контроль сварных соединений: видеofilm. СНО 04.10.11.079.01. Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром».

4 Параметрическая диагностика газоперекачивающего агрегата: видеofilm. СНО 04.10.11.077.01. Калининград: ОНУТЦ ОАО «Газпром».