

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЦПК СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
М.Ю. Захарченко  
29.08.2018г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
21.02.03 СООРУЖЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ И ГАЗОНЕФТЕХРАНИЛИЩ**

Саратов 2018

Рабочая программа ПМ.01«Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования» разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 12.05.2014 г. № 484.

Разработчик рабочей программы Недбайлова Оксана Ивановна – преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

**Рецензенты:**

Внутренний Васильев А.Н. – к.т.н., преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний Корытин Д.В. – начальник производственно-технического отдела ОАО «Саратовнефтегаз»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>19</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>22</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## 1.1. Область применения программы

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

1. ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.
2. ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы оборудования.
3. ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.
4. ПК 1.4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования.

## 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения профессионального модуля:

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

### **Иметь практический опыт:**

- эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям приборов;
- расчета режимов работы оборудования;
- осуществления ремонтно-технического обслуживания;
- дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования;

### **Уметь:**

- читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем;
- проводить испытания насосных установок;
- выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования;

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

**Знать:**

- устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
- конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов;
- методы регулирования насосов и компрессорных машин;
- эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее - ГПА);
- основы термодинамического расчета режимов работы оборудования;
- осевые турбомшины;
- факторы, повышающие надежность и устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
- конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов;
- методы регулирования насосов и компрессорных машин;
- эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее - ГПА);
- основы термодинамического расчета режимов работы оборудования;
- осевые турбомшины;
- факторы, повышающие надежность и ремонтпригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов;
- технологию ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования;
- источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях;
- методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики;
- дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 780 часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 528 часов, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 352 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 176 часов;
- курсового проектирования – 20 часов.
- учебной практики – 108 часов (3 недели)
- производственной практики – 144 часа (4 недели).

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ. 01Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная часов	Производственная (по профилю специальности) часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>	
			Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия часов	в т.ч., курсовая работа (проект) часов	Всего часов	в т.ч., курсовая работа (проект) часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.1 – 1.4	МДК. 01.01. Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	528	352	116	20	176				
	Учебная практика	108						108		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов <i>(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</i>	144								144
	<b>Всего:</b>	<b>780</b>	<b>352</b>	<b>116</b>	<b>20</b>	<b>176</b>		<b>108</b>		<b>144</b>

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
<b>МДК 01.01. Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ</b>		<b>528</b>		
<b>I семестр</b>				
<b>Раздел 1 Основное оборудование газонефтепроводов и вспомогательных систем</b>		<b>34</b>		
<b>Тема 1.1</b> Линейная запорная арматура для газонефтепроводов	<b>Содержание</b>	<b>22</b>	<i>1-2</i>	
	1. Задвижки, краны, устройства ограничения расхода	2		
	2. Клапана. Устройство. Назначение. Классификация	2		
	3. Компенсаторы. Устройство. Назначение. Классификация.	2		
	4. Фильтры. Устройство. Назначение. Классификация.	2		
	<b>Практические занятия №1-3</b>			
	1. Подбор оборудования на основе нормативной документации	2		
	2. Расчет компенсаторов	2		
	3. Изучение устройства клиновой задвижки, шиберной задвижки	2		
	<b>Самостоятельная работа №1-2</b>			<i>3</i>
	1. Подготовка доклада по теме "Виды трубопроводной арматуры"	4		
2. Подготовка презентации по теме "Выбор запорной арматуры для газонефтепроводов"	4			
<b>Тема 1.2</b> Вспомогательные системы	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	<i>1-2</i>	
	1. Сигнализаторы. Устройство. Назначение. Классификация. Системы аварийного отключения. Устройство. Назначение. Классификация	2		
	2. Измерители концентрации. Устройство. Назначение. Классификация. Течеискатели. Устройство. Назначение. Классификация.	2		
	3. Резервуары и их оборудование	2		
	<b>Практические занятия №4-5</b>			

	1.	Подбор оборудование на основе нормативной документации	2		
	2.	Изучение систем автоматического аварийного отключения	2		
	<b>Самостоятельная работа №3-4</b>			3	
	1.	"Классификация сигнализаторов"	4		
	2.	Подготовка презентации "Газгольдеры - их устройство и предназначение"	4		
<b>Тема 1.3</b> Оборудование насосных и компрессорных станций	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	1	
	1.	Основное оборудование насосной станции. Классификация. Устройство. Назначение.	2		
	2.	Основное оборудование компрессорной станции. Классификация. Устройство. Назначение.	2		
<b>Раздел 2. Основы термодинамики</b>			<b>38</b>		
<b>Тема 2.1.</b> Исходные понятия и определение термодинамики	<b>Содержание</b>		<b>12</b>	1	
	1.	Задачи и методы технической термодинамики. Окружающая среда термодинамическая система, их термические и механические взаимодействия.	2		
	2.	Рабочее тело. Основные термодинамические характеристики рабочего тела: температура, давление, плотность.	2		
	3.	Термодинамический процесс. Обратимые и не обратимые процессы.	2		
	<b>Самостоятельная работа №5</b>				3
	1.	Выполнение расчетных заданий к практическим работам	6		
<b>Тема 2.2.</b> Законы идеальных газов	<b>Содержание</b>		<b>18</b>	1-2	
	1.	Идеальный газ. Применение понятия идеальный газ для реальных газов. Законы Шарля, Авогадро, Гей-Люссака, Бойля-Мариота, Уравнения состояния	2		
	<b>Практическое занятие №6</b>				
	1.	Решение задач на газовые законы	2		
	<b>Самостоятельная работа №6</b>				3
	1.	Выполнение расчетных заданий к практическим работам	14		
<b>Тема 2.3.</b> Теплоемкость вещества	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	1-3	
	1.	Понятие теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкость. Виды удельной теплоемкости	2		
	<b>Практическое занятие №7</b>				

	1.	Расчет теплоемкости газов	2	
Тема 2.4. Первое начало термодинамики	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	1
	1.	Внутренняя энергия. Энтальпия как функция температуры, принцип эквивалентности и сохранение энергии.	2	
	2.	Первое начало термодинамики для замкнутой системы и потока газа и его связь с законом сохранения и превращения энергии	2	
Тема 2.5. Термодинамические процессы изменение состояния газов	<b>Содержание</b>		<b>32</b>	1-3
	1.	Классификация термодинамических процессов. Анализ простейших термодинамических процессов (изохорные, изобрные, изотермические, адиабатные). Изображение процессов в P-V координатах.	2	
	2.	Политропные процессы.	2	
	3.	Основные расчетные формулы определения тепла, работы, изменения внутренней энергии и энтальпии.	2	
	4.	Круговые процессы или циклы	2	
	5.	Термический КПД и холодильный коэффициент	2	
	6.	Цикл Карно	2	
	<b>Практическое занятие №8</b>			
	1.	Расчет термодинамических процессов	2	
	<b>Самостоятельная работа № 7-9</b>			3
	1.	Способы получения газовых смесей. Основные характеристики смеси. Выполнение расчетных заданий к практическим работам	6	
2.	Выполнение расчетных заданий к практическим работам	6		
3.	Сопла и диффузоры. Критические давления и скорость истечения. Максимальный расход газа. Выполнение расчетных заданий к практическим работам	6		
Тема 2.6. Второе начало термодинамики	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	1
	1.	Понятие энтропии. Изменение энтропии простейших термодинамических процессов	2	
	2.	Изображение процессов в T-S и h-S координатах	2	
	3.	Второй закон термодинамики	2	
<b>Раздел 3. Газотурбинные установки</b>			<b>86</b>	
Тема 3.1. Конструктивные	<b>Содержание</b>		<b>14</b>	1

особенности ГТУ	1.	Простейшая одновальная ГТУ	2	
	2.	Двухвальная ГТУ с регенерацией теплоты продуктов сгорания	2	
	3.	Трехвальная ГТУ. Схема. Параметры.	2	
	<b>Практическое занятие №9</b>			
	1.	Работа со схемами	2	
<b>Самостоятельная работа № 10</b>				3
	1.	"Принцип работы ГТУ"	6	
<b>Тема 3.2.</b> Технологическая схема ГТУ	<b>Содержание</b>		<b>16</b>	<i>1-2</i>
	1.	Турбодетандер, назначение, принцип действия	2	
	2.	Линии подачи	2	
	3.	Обвязка	2	
	<b>Практическое занятие №10-11</b>			
	1.	Тепловая схема ГТА-10-4	2	
	2.	Параметры ГТУ применяемых, при в газовой промышленности	2	
<b>Самостоятельная работа № 11</b>				
	1.	"Тепловая схема ГТА-10-4"	6	
<b>Тема 3.3.</b> Защита ГПА	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	<i>1</i>
	1.	Общепеховая защита	2	
	2.	Общестанционная защита	2	
<b>Тема 3.4.</b> Подготовка ГПА к пуску	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	<i>1</i>
	1.	Переключение кранов на обвязке	2	
	2.	Проверка защиты	2	
<b>Тема 3.5.</b> Обслуживание газотурбинных установок и систем компрессорных станций в процессе эксплуатации	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	<i>1-3</i>
	1.	Пуск газотурбинной установки и систем компрессорной станции	2	
	2.	Остановка газотурбинной установки и систем компрессорной станции	2	
	3.	Регулирование режимов работы газотурбинной установки и систем компрессорной станции	2	
	4.	Контроль параметров газотурбинных установок и систем компрессорной станции	2	
	<b>Практическое занятие №12</b>			
	1.	Расчет времени запуска газотурбинной установки	2	
<b>Тема 3.6.</b>	<b>Содержание</b>		<b>14</b>	<i>1-2</i>

Противопомпажная защита центробежных нагнетателей	1.	Стабильность работы нагнетателя	2		
	2.	Байпасные линии 6Р кранов	2		
	3.	Работа КИПиА	2		
		<b>Практическое занятие №13</b>			
	1.	Байпасные линии 6Р кранов. Технологическая схема	2		
	<b>Самостоятельная работа № 12</b>		3		
1.	"Работа с технологической схемой"	6			
<b>Тема 3.7.</b> Импортные ГТУ применяемое в газовой промышленности	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	1	
	1.	Параметры газоперекачивающих агрегатов	2		
	2.	Особенности устройства и эксплуатации импортных ГТУ	2		
	3.	Фирмы-производители импортных ГТУ	2		
<b>Тема 3.8.</b> Схемы и циклы простейших ГТУ	<b>Содержание</b>		<b>14</b>	1-2	
	1.	Простая газотурбинная установка непрерывного горения и устройство её основных элементов	2		
	2.	Простая газотурбинная установка прерывистого горения	2		
	3.	Сравнительный анализ термодинамических циклов ГТУ	2		
	4.	Основные показатели работы ГТУ	2		
	<b>Лабораторная работа №1:</b>				
	1.	Устройство основных элементов простой газотурбинной установки непрерывного горения	6		
	<b>Самостоятельная работа № 13</b>				3
	1.	"Газотурбинная установка непрерывного горения"	4		
	<b>Тема 3.9.</b> Способы повышения экономичности ГТУ	<b>Содержание:</b>			<b>14</b>
1.		Схема и цикл ГТУ с регенерацией теплоты	2		
2.		ГТУ со ступенчатым сжатием с промежуточным охлаждением и со ступенчатым расширением и промежуточным подводом теплоты	2		
3.		Замкнутые ГТУ	2		
4.		Многовальные ГТУ	2		
<b>Практическое занятие №14</b>					
1.		Работа с технологическими схемами ГТУ	2		
<b>Самостоятельная работа № 14</b>					
1.		"Работа с технологическими схемами ГТУ"	4		

<b>Тема 3.10.</b> Теплотехнический расчет ГТУ	<b>Содержание:</b>		<b>12</b>	<i>1-2</i>
	1.	Порядок теплотехнического расчета	2	
	2.	Влияние температуры воздуха перед компрессором на основные показатели работы ГТУ	2	
	3.	Влияние температуры рабочего газа перед турбиной на основные показатели работы ГТУ	2	
	4.	Влияние степени регенерации на основные показатели работы ГТУ	2	
	<b>Практические занятия №15-16</b>			
	1.	Проведение теплотехнического расчета ГТУ	2	
2.	Порядок монтажа, демонтажа насосов и газоперекачивающих агрегатов	2		
<b>Раздел 4. Дефектация узлов и технологического оборудования</b>			<b>108</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Основные понятия диагностики оборудования	<b>Содержание:</b>		<b>26</b>	<i>1</i>
	1.	Работоспособность. Основные характеристики.	2	
	2.	Отказ. Причины. Методы устранения	2	
	3.	Неисправность. Причины. Характеристики	2	
<b>Дифференцированный зачет</b>			<b>2</b>	
<b>Итого за семестр</b>			<b>240</b>	
<b>II семестр</b>				
	4.	Безотказность. Основные характеристики. Долговечность. Основные характеристики	4	<i>1-2</i>
	5.	Срок службы. Основные характеристики. Надежность. Основные характеристики	4	
	<b>Практическое занятие № 17</b>			
	1.	Определение периодичности проведения диагностики	6	
	<b>Самостоятельная работа № 15</b>			
	1.	Подготовка презентации "Виды неисправностей"	6	
			<i>3</i>	
<b>Тема 4.2</b> Виды дефектов их характеристика	<b>Содержание:</b>		<b>16</b>	<i>1-2</i>
	1.	Виды дефектов. Особенности	2	
	2.	Характеристика дефектов. Методы устранения	2	
	<b>Практическое занятие №18</b>			
	1.	Подбор методов устранения дефектов	6	
	<b>Самостоятельная работа № 16</b>			
		<i>3</i>		

	1.	Методы устранения дефектов	6	
<b>Тема 4.3</b> Дефекты заготовок технологических трубопроводов	<b>Содержание:</b>		<b>20</b>	<i>1-2</i>
	1.	Овальность, конусность – причины, особенности, методы устранения	4	
	2.	Бочкообразность. Причины. Особенности. Методы устранения	2	
	3.	Изогнутость. Причины. Особенности. Методы устранения	2	
	<b>Практическое занятие №19</b>			
	1.	Определение дефектов заготовок	6	
	<b>Самостоятельная работа № 17</b>			<i>3</i>
	1.	"Восстановление ремонтных заготовок"	6	
	<b>Содержание:</b>		<b>30</b>	
1.	Перекас осей. Причины. Особенности. Методы устранения Торцевое биение. Причины. Особенности. Методы устранения	4		
2.	Несоосность. Причины. Особенности. Методы устранения	2		
3.	Повреждение лопаток, задиры при осевом сдвиге. Причины. Особенности. Методы устранения	2		
4.	Коррозия. Причины. Виды. Методы устранения	2		
<b>Практическое занятие №20</b>				
1.	Определения дефектов деталей оборудования. Подбор методов устранения	6		
<b>Самостоятельная работа № 18-19</b>			<i>3</i>	
1.	"Виды дефектов деталей оборудования"	6		
2.	"Методы устранения дефектов деталей оборудования"	8		
<b>Тема 4.5</b> Влияние вибрации на работоспособность	<b>Содержание:</b>		<b>20</b>	<i>1-3</i>
	1.	Влияние на узлы оборудования. Влияние на подшипники муфт	4	
	2.	Влияние на крепление узлов к фундаменту	2	
	<b>Практическое занятие №21</b>			
	1.	Расчет величины вибрационной нагрузки на узлы оборудования перекачивающей станции.	6	
	<b>Самостоятельная работа № 20</b>			
1.	Выполнение расчетных заданий к практической работе	8		
<b>Тема 4.6</b> Виды контроля состояния оборудования	<b>Содержание:</b>		<b>4</b>	<i>1</i>
	1.	Оперативный контроль. Особенности. Операции	2	
	2.	Плановый контроль и неплановый контроль. Особенности. Операции	2	

<b>Тема 4.7</b> Неразрушающий контроль оборудования и узлов	<b>Содержание:</b>		<b>22</b>	1-3
	1.	Визуально-оптический метод. Особенности метода. Область применения. Технология	2	
	2.	Капиллярный метод. Особенности метода. Область применения. Технология	2	
	3.	Ультразвуковой контроль. Особенности метода. Область применения. Технология	2	
	4.	Магнитографический контроль. Особенности метода. Область применения. Технология. Гамма-дефектоскопия. Особенности метода. Область применения. Технология	4	
	<b>Практическое занятие №22</b>			
	1.	Определение вида дефекта и характеристик дефекта на основе интерпретации данных неразрушающего контроля	6	
<b>Самостоятельная работа № 21</b>			3	
	1.	"Методы неразрушающего контроля"	6	
<b>Тема 4.8</b> Оборудование для проведения диагностики	<b>Содержание:</b>		<b>24</b>	1-2
	1.	Снаряды-профилимеры. Снаряды-дефектоскопы. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	4	
	2.	Внутритрубные инспекционные снаряды. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	2	
	3.	Контрольно-сигнальная аппаратура. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	2	
	4.	Преддиагностическая очистка, виды очистных устройств (ОУ) (ПРВ, СКР, СКК и т.д.)	2	
	<b>Практическое занятие №23</b>			
	1.	Подбор оборудования для проведения диагностики.	6	
<b>Самостоятельная работа № 22</b>			3	
	1.	"Оборудование для проведения диагностики"	8	
<b>Раздел 5. Основы гидравлики</b>			<b>70</b>	
<b>Тема 5.1.</b> Физические свойства жидкостей	<b>Содержание:</b>		<b>14</b>	1-3
	1.	Понятие о жидкости. Свойства. Основные характеристики	2	
	2.	Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурное	4	

		расширение, поверхностное натяжение жидкости.		
	3.	Вязкость, закон вязкости трения.	2	
	4.	Приборы для измерения плотности и вязкости. Молекулярно-поверхностные и физические свойства системы нефть–газ–вода–порода.	2	
	<b>Лабораторная работа №2</b>			
	1.	Определение плотности и вязкости нефтепродуктов	4	
<b>Тема 5.2. Гидростатика</b>	<b>Содержание:</b>		<b>26</b>	<i>1-3</i>
	1.	Давление и законы гидростатики. Основное уравнение гидростатики.	4	
	2.	Гидростатическое давление в покое газе.	2	
	3.	Расчеты давления применительно к пластовым условиям. Приборы для измерения давления	2	
	4.	Силы давления. Давление жидкости на различные поверхности. Центр давления. Горизонтальная и вертикальная составляющие силы давления.	4	
	5.	Эпюры гидростатического давления	2	
	<b>Практическое занятие №24</b>			
	1.	Решение задач на гидростатические законы	6	
	<b>Самостоятельная работа № 23</b>			<i>3</i>
	1.	Приборы для измерения физических свойств жидкости и давления. Гидростатическое давление в покое газе. Центр давления. Закон Архимеда. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Рассмотреть давление жидкости на криволинейные поверхности. Выполнение расчетных заданий к практическим работам	6	
<b>Тема 5.3. Гидродинамика</b>	<b>Содержание:</b>		<b>72</b>	<i>1-3</i>
	1.	Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости	2	
	2.	Гидравлические сопротивления	2	
	3.	Движение жидкости в трубопроводах. Истечение жидкости из отверстий и насадков	4	
	4.	Движение жидкостей в пористой среде. Неньютоновские жидкости	2	
	<b>Практическое занятие №25-28</b>			
	1.	Применение уравнений гидродинамики при решении задач.	6	
	2.	Определение коэффициента гидравлического сопротивления	6	
3.	Расчет простого и сложного трубопровода	6		

	2.	Определение коэффициента гидравлического сопротивления.	6	3
	<b>Лабораторная работа №3</b>			
	1.	Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли.	2	
	<b>Самостоятельная работа № 24-28</b>			
	1.	Решение задач	8	
	2.	Выполнение расчетных заданий к практическим работам	6	
	3.	Выбор насоса, обеспечивающего заданный режим работы сети. Регулирование. Объёмный гидропривод: типы и назначение. Гидроаппаратура. Пневмопривод.	8	
4.	Трубопроводы, работающие под вакуумом. Полезное использование гидравлического удара. Выполнение расчетных заданий к практическим работам	6		
5.	Уравнение Бернулли	8		
<b>Курсовое проектирование</b>			<b>20</b>	
<b>Итого за семестр</b>			<b>288</b>	
<b>ИТОГО ПО МДК</b> Аудиторных – 352 часа Максимальных – 528 часов				
<b>Учебная практика</b>	Оформление на практику на базовое предприятие. Представление документов для оформления. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности. Экскурсия по предприятию. Изучение правил внутреннего распорядка. Распределение по производственным подразделениям и по рабочим местам Прочитать схемы кинематического и технологического основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем. Произвести расчет нефтепроводов в соответствии с «Нормами технологического проектирования». Изучить систему сигнализаторов. Приложить к отчету схему систем сигнализаторов. Ознакомится с оборудованием насосной и компрессорных станций, с системой аварийного отключения станций базы практики. Составить перечень технологического оборудования. Ознакомится с дефектами технологического оборудования.			<b>108 ч.</b>

<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b></p>	<p>Оформление на практику на базовое предприятие.          Представление документов для оформления.          Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности.          Изучение правил внутреннего распорядка.          Распределение по производственным подразделениям и по рабочим местам.          Провести эксплуатацию и оценку технического состояния оборудования машин и оборудования для транспорта газа, нефти и нефтепродуктов и систем по показаниям приборов.          Провести эксплуатацию и оценку технического состояния оборудования машин и оборудования для хранения газа, нефти и нефтепродуктов и систем по показаниям приборов.          Провести эксплуатацию и оценку технического состояния оборудования машин и оборудования для распределения газа, нефти и нефтепродуктов и систем по показаниям приборов.          Принять участие в устранении дефектов технологического оборудования и ремонте узлов, деталей технологического оборудования.          Принять участие в оформлении документов по дефектам оборудования.          Произвести извлечение и замену поврежденной лопатки.          Принять участие в плановой проверке сигнализаторов.          Произвести замену старой трубы на новую.          Принять участие в обслуживании трубопровода.          Принять участие в установке и настройке новых приводов для задвижек.          Осуществить маркировку технологического оборудования.          Принять участие в демонтаже насоса и его настройки.          В соответствии с СНиП и ГОСТ рассчитать режим работы технологического оборудования объекта практики.          Составить проект наряда допуска к работам.          Составить список нормативно-правовых документов по основам охраны труда в нефтегазодобывающей организации.</p>	<p><b>144 час.</b></p>
--	--	------------------------

*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:*

- 1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);*
- 2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)*
- 3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)*

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация учебной программы ПМ требует наличия учебного кабинета.

#### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в кабинете в единую сеть, с выходом через прокси-сервер в Интернет.
- аудиторная доска для письма;
- компьютерные столы по числу рабочих мест обучающихся.

#### **Технические средства обучения:**

- мультимедиа проектор;
- персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- лазерный принтер; сканер;
- устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки;
- справочная правовая система ГАРАНТ Платформа F1;
- операционная система Windows XP;
- инструментальные средства разработки программных средств учебного назначения, в том числе реализующие возможности Интернет и мультимедиа технологий;
- офисные программы Microsoft: Word, Excel, PowerPoint;
- программы Adobe Photoshop, Windows Movie Maker;
- электронные средства образовательного назначения, реализованные на CD-, по курсу «Информатика»;
- программные средства создания сайтов (конструкторы сайтов);
- программные средства автоматизации создания учебно-методических пособий, тестовые оболочки, пособий для самостоятельной работы, сборников упражнений.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения**

#### **Основные источники:**

1. Сугак А.В., Леонтьев В.К., Веткин Ю.А. Оборудование нефтеперерабатывающего производства: Учебное пособие для сред.проф. образования.- М.: Академия, 2014. – 336 с.
2. Лукьянов В.Г., Крец В.Г. Горные машины и проведение горно-разведочных выработок: учебник для прикладного бакалавриата.- 2-е изд.- М.: Юрайт, 2016.-342 с.

3. Бондаренко Е.В., Фаскиев Р.С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для высш. образования.- М.: Академия, 2015.- 304 с.
4. Корчак А.А. Нефтебазы и автозаправочные станции: учебное пособие для высш. образования.- Ростов н/Д.: Феникс, 2015.-494 с.
5. Корчак А.А. Нефтебазы и автозаправочные станции: учебное пособие для высш. образования.- Ростов н/Д.: Феникс, 2015.-494 с.
6. Корчак А.А. Нефтеперекачивающие станции: учебное пособие для высш. образования.- Ростов н/Д.: Феникс, 2015.-269 с.
7. Кязимов К.Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация [Электронный ресурс]: справочник/ Кязимов К.Г., Гусев В.Е.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2011.— 238 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4341>.— ЭБС «IPRbooks»

#### **Интернет-ресурсы:**

8. Большая библиотека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tech-biblio.ru>
9. Электронная библиотека нефть и газ, электронный ресурс [режим доступа] - <http://www.oglibrary.ru>
10. Библиотека OilKraft, электронный ресурс [режим доступа] - [www.oilcraft.ru/](http://www.oilcraft.ru/)
11. Библиотека технической литературы «Нефть и газ - Избранное», электронный ресурс [режим доступа] - <http://nglib-free.ru/>
12. Интернет портал сообщества ТЭК, [режим доступа] - <http://www.energyland.ru/>

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

Организация образовательного процесса в образовательном учреждении осуществляется в соответствии с образовательными программами и расписаниями занятий.

Объем учебно-производственной нагрузки не должен превышать 36 (академических) часов в неделю.

На освоение профессионального модуля отводится 352 аудиторных часа.

Производственная практика проводится образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля, и реализуется концентрированно.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

При прохождении производственной практики устанавливается продолжительность рабочего времени 36 часов в неделю. На производственную практику по профессиональному модулю отводится 4 недели – 144 часов.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и консультациями. Формы проведения консультаций - групповые, индивидуальные, письменные, устные.

При реализации компетентного подхода предусматриваются использование в образовательном процессе активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых и ролевых игр, индивидуальных и групповых проектов, анализа производственных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

При подготовке к итоговой аттестации по модулю организуется проведение консультаций.

Освоению ПМ. 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования: ОП.01. Инженерная графика, ОП.03. Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04. Геология, ОП.05. Техническая механика, ОП.06. Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП.09. Охрана труда.

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

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы не менее 3 лет;
- прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы не менее 3 лет;
- прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b> эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям приборов;</p> <p><b>Уметь:</b> - читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем;</p> <p><b>Знать:</b> устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов; конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов; методы регулирования насосов и компрессорных машин; эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее - ГПА);</p>	<p>1. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>2. Стартовая диагностика подготовки обучающихся; выявление мотивации к изучению нового материала</p> <p>3. Текущий контроль в форме: - тестирования; - отчетов по практическим занятиям; - фронтального и индивидуального опроса на занятиях; - отчета по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе; - докладов по выбранным темам</p> <p>4. Творческих работ-оформления и защиты электронных презентаций</p> <p>5. Курсовая работа</p> <p>6. Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена</p>
<p>ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы оборудования</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b> расчета режимов работы оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b> - проводить испытания насосных установок;</p> <p><b>Знать:</b> основы термодинамического расчета режимов работы оборудования;</p>	

<p>ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b>  осуществления ремонтно-технического обслуживания;</p> <p><b>Уметь:</b>  -определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов;</p> <p><b>Знать:</b>  осевые турбомашин; факторы, повышающие надежность и ремонтпригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов; технологию ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования;</p>
<p>ПК 1.4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b>  дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b>  - выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования;</p> <p><b>Знать:</b>  источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях; методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики; дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки.</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.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументированность анализа ситуации на рынке труда;</li> <li>- постоянство демонстрации интереса к будущей профессии;</li> <li>- скорость адаптации к внутриорганизационным условиям работы;</li> <li>- активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;</li> <li>- эффективность выполнения самостоятельной работы при освоении профессионального модуля;</li> <li>- обоснованность и наличие положительных отзывов с мест практики;</li> <li>- соответствие подготовленного материала требуемым критериям;</li> </ul>	1. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы 2. Стартовая диагностика подготовки обучающихся; выявление мотивации к изучению нового материала 3. Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>- отчетов по практическим занятиям;</li> <li>- фронтального и индивидуального опроса на занятиях;</li> <li>- отчета по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе;</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>- правильность определения цели и порядка работы;</li> <li>- грамотность обобщения результата;</li> <li>- эффективность использования в работе полученных ранее знаний и умений;</li> <li>- рациональность распределения времени при выполнении работ;</li> <li>- обоснованность выбора методов и способов решения профессиональных задач в конкретной области;</li> <li>- адекватность и аргументированность оценки эффективности и качества выполненных работ.</li> </ul>	4. Творческих работ- оформления и защиты электронных презентаций 5. Итоговая аттестация в форме экзамена 6. Оформление и защита портфолио
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность самоанализа и коррекции результатов собственной деятельности;</li> <li>- высокая ответственность за свой труд;</li> <li>- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в конкретной профессиональной деятельности;</li> </ul>	4. Творческих работ- оформления и защиты электронных презентаций 5. Итоговая аттестация в форме экзамена 6. Оформление и защита портфолио
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и скорость обработки и структурирования информации;</li> <li>- результативность нахождения и использования источников информации;</li> <li>- эффективность поиска необходимой информации;</li> <li>- эффективность использования различных источников информации, включая электронные;</li> <li>- обоснованность выбора и оптимальность состава источников, необходимых для решения поставленной задачи;</li> </ul>	4. Творческих работ- оформления и защиты электронных презентаций 5. Итоговая аттестация в форме экзамена 6. Оформление и защита портфолио

	- полнота и доступность изложения обзора публикаций в профессиональных изданиях.	
ОК 5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность нахождения, точность обработки, правильность хранения и передачи информации с помощью мультимедийных средств информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- правильность, рациональность и техничность работы с различными прикладными программами;</li> <li>- правильность, рациональность и точность подготовки заданий и поручений в виде презентаций;</li> <li>- обоснованность использования Интернет ресурсов в ходе самостоятельной работы;</li> <li>- правильность, рациональность и точность использования специального и другого прикладного программного обеспечения при подготовке к учебным занятиям;</li> <li>- правильность оформления документации (в т.ч. докладов, рефератов и др.) при помощи средств компьютерной техники в соответствии с существующими требованиями;</li> </ul>	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватность выражения своих эмоций и терпимость к другим мнениям и позициям;</li> <li>- добровольность и осознанность необходимости оказания помощи участникам команды;</li> <li>- эффективность нахождения продуктивных способов реагирования в конфликтных ситуациях;</li> <li>результативность выполнения обязанностей в соответствии с распределением групповой деятельности;</li> <li>- эффективность и добровольность установки и поддержания хороших отношений с сокурсниками и преподавателями на толерантной основе;</li> <li>- добровольность обмена своими знаниями и опытом с целью помощи другим;</li> <li>- внимательность и заинтересованность мнением сокурсников и преподавателей и признание их знаний и навыков;</li> <li>- активность участия в работе других;</li> <li>- эффективность соблюдения норм деловой культуры;</li> <li>- эффективность соблюдения этических норм;</li> </ul>	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу	- умение ставить цели и определять порядок их осуществления;	

<p>членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать и выполнять анализ полученных результатов;</li> <li>- проявление активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности путем развития самостоятельности, самообразования;</li> <li>- осознание необходимости планирования повышения квалификации;</li> </ul>	
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- регулярность и эффективность организации самостоятельной работы при изучении профессионального модуля;</li> <li>- эффективность планирования обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня;</li> </ul>	
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- своевременность и осознанность проявления интереса к инновациям в области профессиональной деятельности;</li> </ul>	