

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.07.2024 14:38:30  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

*Приложение IV.39  
к образовательной программе  
по специальности 18.02.09  
Переработка нефти и газа*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ**

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2,3</u>
Семестр	<u>3,4,5</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17 ноября 2020, № 646 (зарегистрированного Министерством юстиции РФ 14 декабря 2020, регистрационный № 61451), и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ЦК инжиниринга  
Протокол №9 от «19» апреля 2024 г.  
Председатель ЦК

  
(подпись) / О.В. Федчук

СОГЛАСОВАНО  
Главный инженер АО «Никифор»

  
(подпись) / П.В. Пушников

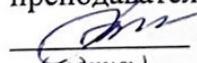


УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР

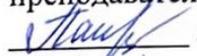
  
(подпись) / О.М. Баженова  
« 20 » 04 2024 г.

**Рабочую программу разработали:**

преподаватель высшей квалификационной категории, инженер, экономист

  
(подпись) / А.М. Булашева

преподаватель высшей квалификационной категории, инженер

  
(подпись) / М.А. Паниюкова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ 01. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И  
КОММУНИКАЦИЙ**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<i>Код</i>	<i>Общие компетенции</i>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<i>Код</i>	<i>Наименование видов деятельности и профессиональные компетенции</i>
<b>ВД 1</b>	<b>Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций</b>
ПК 1.1	Контролировать эффективность работы оборудования
ПК 1.2	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.
ПК 1.3	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

### 1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

<b>Иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– подготовка к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;</li><li>– эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций;</li><li>– обеспечение бесперебойной работы оборудования;</li><li>– выявление и устранение отклонений от режимов в работе оборудования</li></ul>
<b>уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– контролировать эффективность работы оборудования;</li><li>– обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;</li><li>– подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;</li><li>– решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;</li><li>– анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;</li><li>– составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</li><li>– обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ;</li></ul>
<b>знать</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– гидромеханические процессы и аппараты;</li><li>– тепловые процессы и аппараты;</li><li>– массообменные процессы и аппараты;</li><li>– химические (реакционные) процессы и аппараты;</li><li>– холодильные процессы и аппараты;</li><li>– механические аппараты;</li><li>– основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</li><li>– конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;</li><li>– выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;</li><li>– основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</li><li>– методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;</li><li>– паро-, энерго- и водоснабжение производства;</li><li>– условия безопасной эксплуатации оборудования;</li><li>– технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</li></ul>

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Объем образовательной программы в академических часах	Квалификация
	техник
<b>Всего часов:</b>	764
на освоение МДК	506
в том числе самостоятельная работа	48
на практику (учебную, производственную)	252
Консультации	10
Промежуточная аттестация	18

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК и ОК	Наименования разделов ПМ	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час							
			Обучение по МДК			Практики		Консультации	Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Всего	в том числе		УП	ПП			
				ПЗ	КП					
ОК 01-07, ОК 09 ПК 1.1- 1.3	МДК.01.01 Технологическое оборудование и коммуникации	244	130	96	-	-	-	4	8	22
ОК 01-07, ОК 09 ПК 1.1- 1.3	МДК.01.02 Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа	262	132	96	-	-	-	4	6	26
ОК 01-07, ОК 09 ПК 1.1- 1.3	УП.01.01 Учебная практика	108	-	-	-	108	-	-	-	-
ОК 01-07, ОК 09 ПК 1.1- 1.3	ПП.01.01 Производственная практика	144	-	-	-	-	144	-	-	-
	Экзамен по модулю	6	-	-	-	-	-	2	4	-
	<b>Всего:</b>	<b>764</b>	<b>262</b>	<b>192</b>	<b>-</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>48</b>

## 2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	
<b>МДК.01.01 Технологическое оборудование и коммуникации</b>		<b>244</b>	
<i>3 семестр (промежуточная аттестация в форме экзамена) 118 часов: теория – 54 часа, ПЗ – 48 часов, СРС – 10 часов, консультация – 2 часа, экзамен – 4 часа.</i>			
<b>Раздел 1. Оборудование промышленной подготовки нефти и газа</b>		<b>52</b>	
<b>Тема 1.1 Классификация основных процессов и оборудования подготовки и переработки углеводородного сырья</b>	<i>Содержание</i>	<b>8</b>	
	Основы процессов подготовки нефти и газа. Основы процессов переработки нефти и газа. Классификация оборудования подготовки и переработки углеводородного сырья. Оборудование для подготовки и переработки углеводородного сырья. Состав сырой нефти. Кривые разгонки.		
	<i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i>		<b>8</b>
	1 Практическая работа <b>Построение кривых разгонки сырой нефти</b>		<b>2</b>
	2 Практическая работа <b>Определение массового содержания фракций в сырой нефти</b>		<b>2</b>
	3 Практическая работа <b>Изображение кривых разгонки высокосернистых нефтей</b>		<b>2</b>
	4 Практическая работа <b>Составление материального баланса</b>		<b>2</b>
<b>Тема 1.2 Оборудование промышленной подготовки нефти и природного и попутного нефтяного газа</b>	<i>Содержание</i>	<b>18</b>	
	Физико-химические основы и технологии промышленной подготовки нефти и газа. Промысловая подготовка нефти. Принципиальная схема дожимной насосной станции. Принципиальная схема установки предварительного сброса воды. Принципиальная схема установки подготовки нефти. Установки стабилизации нефти. Промысловая подготовка газа. Принципиальная схема установки абсорбционной осушки газов. Принципиальная схема установки адсорбционной осушки газов. Оборудование подготовки нефти. Сепараторы. Отстойники. Электродегидраторы. Трубчатые печи. Многофункциональные аппараты. Оборудование подготовки природного и попутного нефтяного газа. Оборудование процессов абсорбции-десорбции. Адсорберы. Абсорберы.		

	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>14</b>
	1 Практическая работа <b>Построение технологических схем установок ДНС, УПСВ, УПН.</b>	2
	2 Практическая работа <b>Расчет горизонтального и вертикального отстойника</b>	2
	3 Практическая работа <b>Подбор и расчёт сепаратора первой ступени</b>	2
	4 Практическая работа <b>Расчет горизонтального электродегидратора</b>	2
	5 Практическая работа <b>Построение технологической схемы установки абсорбционной осушки газа. Сравнительная характеристика оборудования.</b>	2
	6 Практическая работа <b>Построение технологической схемы установки адсорбционной осушки газа.</b>	2
	7 Практическая работа <b>Сравнительная характеристика оборудования процессов осушки газа</b>	2
	<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b> <i>Чертёж многофункционального аппарата с потоками</i>	<b>2</b>
<b>Раздел 2. Оборудование первичной переработки нефти и газа</b>		<b>40</b>
<b>Тема 2.1 Устройство и принцип работы ректификационных колонн</b>	<b><i>Содержание</i></b>	<b>8</b>
	Классификация и принципиальное устройство ректификационных колонн. Корпус колонн. Область применения ректификационных колонн в технологических процессах. Ректификационные колонны, работающие при избыточном, атмосферном давлении и под вакуумом. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	
	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>4</b>
	1 Практическая работа <b>Составление материального баланса простой ректификационной колонны</b>	2
	2 Практическая работа <b>Составление материального баланса сложной ректификационной колонны</b>	2
<b>Тема 2.2 Колонны тарельчатого типа</b>	<b><i>Содержание</i></b>	<b>6</b>
	Контактные устройства колонн. Тарельчатые колонны с провальными тарелками и переливными устройствами. Колпачковые тарелки: с круглыми колпачками, с S-образными элементами, с желобчатыми колпачками. Принцип работы S-образные тарелки, назначение и принцип работы, достоинства и недостатки. Тарелки желобчатые, устройство, принцип работы. Тарелки провального типа со сливными устройствами и без сливных устройств. Тарелки клапанные. Виды колпачков клапанных тарелок, их вес, недостаток. Каскадные тарелки, область применения. Бесколпачковые тарелки (провального) типа: ситчатые, решетчатые. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	

	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>12</b>
	1 Практическая работа <b>Расчет количества тарелок для процесса ректификации</b>	2
	2 Практическая работа <b>Определение температуры верха и низа ректификационной колонны</b>	2
	3 Практическая работа <b>Расчет количества циркуляционного орошения в колонне.</b>	2
	4 Практическая работа <b>Расчет толщины стенки аппарата</b>	2
	5 Практическая работа <b>Расчет стриппинг-секций сложной ректификационной колонны</b>	2
	6 Практическая работа <b>Расчет гидравлического сопротивления на тарелках атмосферной колонны</b>	2
<b>Тема 2.3 Колонны насадочного типа</b>	<b><i>Содержание</i></b>	
	Насадочные колонны в процессах переработки нефти. Разновидности насадок. Нерегулярные-регулярные насадки. Размещение насадок в колоннах. Виды, материал и размер насадок. Требования к насадкам. Выбор насадок. Назначение колосниковой решетки. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	<b>4</b>
	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>4</b>
	1 Практическая работа <b>Расчёт гидравлического сопротивления регулярной насадки</b>	2
	2 Практическая работа <b>Расчёт высоты колонны с учётом толщины слоя и высоты насадок</b>	2
	<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b> <i>Чертёж насадочной колонны с регулярными насадками</i>	<b>2</b>
<b>Раздел 3 Технологии первичной переработки нефти и газа</b>		<b>20</b>
<b>Тема 3.1 Первичная переработка нефти и газа</b>	<b><i>Содержание</i></b>	
	Технологическая схема атмосферной трубчатой установки – АТ (с однократным испарением). Технологическая схема АТ с двухкратным испарением. Технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатой установки ЭЛОУ-АВТ. Назначение и принципиальная технологическая схема газофракционирующей установки. Место ГФУ в современной нефтегазовой промышленности.	<b>10</b>
	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>6</b>
	1 Практическая работа <b>Составление блочной схемы технологической установки ЭЛОУ-АВТ с потоками.</b>	2
	2 Практическая работа <b>Составление материального баланса атмосферной установки - АТ</b>	2
	3 Практическая работа <b>Составление теплового баланса атмосферной установки - АТ</b>	2

	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> <i>Составление технологической схемы ГФУ</i>	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> <i>Классификация оборудования установки АВТ</i>	2	
<b>Консультация</b>		2	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		4	
<b>4 семестр (промежуточная аттестация в форме экзамена) 126 часов: теория – 60 часов, ПЗ – 48 часов, СРС – 12 часов, консультация – 2 часа, экзамен – 4 часа.</b>			
<b>Раздел 4 Теплообменные аппараты</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Теплообменные аппараты</b>	<b><i>Содержание</i></b>	12	
	Аппараты теплообменные. Назначение и классификация кожухотрубчатых теплообменников. Тепловой расчет поверхностных теплообменных аппаратов. Движущая сила процесса передачи тепла. Основное уравнение теплопередачи. Режим движения жидкости. Число Рейнольдса. Гидравлический расчёт. Кожухотрубчатые теплообменники жесткой конструкции. Температурные напряжения. Способы крепления труб в трубных решётках. Способы размещения труб в трубных решётках. Поверхность теплообмена. Поперечные перегородки теплообменных аппаратов, назначение и виды. Теплообменники с компенсирующими элементами: корпус аппарата снабжают линзовыми компенсаторами, теплообменник с плавающей головкой устройство и конструктивные особенности, правила эксплуатации; Теплообменники с U – образным трубным пучком устройство и особенности эксплуатации. Теплообменник типа «труба в трубе». Достоинства, однопоточные теплообменника разборные и неразборные, температурные напряжения, формы оребрения. труб т/о, недостатки, Многопоточные теплообменники. Способы повышения теплообмена. Теплообменный аппарат многоходовой. Пароснабжение. Подогреватель с паровым пространством: назначение, устройство, особенности эксплуатации. Конденсатор - холодильник воздушного охлаждения. Марки, принцип работы. Достоинства и недостатки аппарата воздушного назначения. Аппараты воздушного охлаждения, трубные секции могут располагаться: горизонтально, вертикально, наклонно, в форме шатра и зигзагообразно. Теплообменники других видов: пластинчатые, блочные, спиральные теплообменники; погружные конденсаторы и холодильники. Условия безопасной эксплуатации оборудования.		
	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>		10
	1Практическая работа <b>Расчет кожухотрубчатых теплообменников</b>		2
	2Практическая работа <b>Расчет кожухотрубчатых испарителей</b>	2	

	3 Практическая работа <b>Расчет пластинчатых теплообменников</b>	2
	4 Практическая работа <b>Расчет спиральных теплообменников</b>	2
	5 Практическая работа <b>Расчет аппаратов воздушного охлаждения</b>	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Классификация теплообменных аппаратов различных типов по способу теплопередачи</i>	2
<b>Тема 4.2</b> <b>Устройства для охлаждения воды</b>	<b>Содержание</b>	2
	Система обратного водоснабжения предприятий. Назначение, габаритные размеры, материал градирен. Устройство и принцип работы градирен.	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2
	1 Практическая работа <b>Анализ доли теплообменных аппаратов в технологической схеме НПЗ</b>	2
<b>Раздел 5 Трубчатые печи</b>		<b>16</b>
<b>Тема 5.1 Трубчатые печи</b>	<b>Содержание</b>	4
	Общий принцип передачи тепла в трубчатых печах. Классификация трубчатых печей по технологическому назначению, по конструктивному оформлению, по направлению движения дымовых газов. Основные показатели работы печей: производительность, полезная тепловая нагрузка, коэффициент полезного действия. Тепловой баланс печей в расчете на один час работы. Методика расчета. Принцип работы двухкамерной печи шатрового типа. Габаритные размеры печи. Топливо для печей. Перевальные стены. Эффективность передачи тепла конвекцией. Принцип работы вертикальных печей цилиндрического типа. Размещение камеры конвекции и форсунок в цилиндрических печах. Выход дымовых газов из печей. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4
	1 Практическая работа <b>Расчет трубчатой печи</b>	2
	2 Практическая работа <b>Обозначение трубчатых печей на технологической схеме установки</b>	2
<b>Тема 5.2 Составные части печей</b>	<b>Содержание</b>	4
	Конструктивные элементы печей: фундаменты, металлические каркасы, стены, своды, трубные змеевики, гарнитура, оборудование для сжигания топлива, дымоходы, дымовые трубы, пароперегреватели, рекуператоры.	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2
	1 Практическая работа <b>Расчёт процесса горения топлива в трубчатой печи</b>	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Классификация топлива для печей различных конструкций</i>	2

<b>Раздел 6 Оборудование для химической переработки нефтяного сырья</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 6.1 Реакционное оборудование</b>	<b><i>Содержание</i></b>	8	
	Термокаталитические процессы и основное оборудование данных процессов. Влияние катализатора, оптимальных значений температуры, давления, времени протекания химических реакций на выход и качество основных продуктов. Катализаторы твердые и жидкие. Классификация химических реакторов. Требования к конструкции реакторов. Реактор периодического и непрерывного действия. Гомогенные и гетерогенные реакции. Реакторы для проведения гетерогенного катализа. Реактор гидроочистки. Реакторы гидрокрекинга. Реактор с псевдооживленным слоем катализатора. Реактор с аксиальным вводом сырья. Габаритные размеры, размещение катализатора. Реактор с радиальным вводом сырья. Условия безопасной эксплуатации оборудования.		
	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>		4
	1 Практическая работа <b>Сравнительная характеристика реакторов</b>		2
	2 Практическая работа <b>Расчёт реакторного блока каталитического крекинга</b>		2
	<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b> <i>Классификация реакторов по тепловому режиму проведения реакций</i>	2	
<b>Раздел 7 Трубопроводы и трубопроводная арматура</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 7.1 Трубопроводы технологические</b>	<b><i>Содержание</i></b>	6	
	Технологические трубопроводы. Классификация технологических трубопроводов по группам и категориям. Трубопроводы внутриустановочные, межустановочные, межцеховые, межзаводские, магистральные. Способы прокладки трубопроводов. Выбор материала труб. Маркировка труб, назначение окраски труб. Узлы и детали трубопроводов в технологических схемах. Условное изображение. Заглушки, назначение, требования к изготовлению, виды и правила установки. Способы соединения трубопроводов. Фланцевые соединения, сопрягаемая поверхность фланцев в зависимости от давления. Крепежные соединения. Прокладки; классификация прокладок требования к материалу и правила установки. Определение температурных деформаций трубопровода. Требования к компенсаторам; виды компенсаторов. Опоры подвижные и неподвижные, подвески и кронштейны для крепления трубопроводов.		
	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>		4
	1 Практическая работа <b>Решение задач по расчету и подбору трубопроводов</b>		2
	2 Практическая работа <b>Определение температурных деформаций трубопровода</b>		2
	<b><i>Содержание</i></b>	4	

<b>Тема 7.2 Трубопроводная арматура</b>	Трубопроводная арматура. Классификация трубопроводной арматуры. Запорная арматура: назначение, виды. Вентили, задвижки: устройство, маркировка Предохранительная арматура, назначение и виды предохранительных клапанов. Клапаны предохранительные рычажные, клапаны предохранительные пружинные, клапаны обратные назначение, устройство Гидравлическое и пневматическое испытание технологических трубопроводов. Порядок и особенности проведения испытаний трубопроводов. Прочая арматура для конкретных ситуаций (отвод конденсата, выпуск/впуск воздуха из трубы, выпуск подтоварной воды). Условия безопасной эксплуатации арматуры.	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1 Практическое занятие <b>Расчет пропускной способности предохранительного клапана</b>	2
	2 Практическое занятие <b>Расчёт сложного трубопровода</b>	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Условия безопасной эксплуатации трубопроводов и арматуры</i>	2
<b>Раздел 8 Резервуары и ёмкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов</b>		<b>16</b>
<b>Тема 8.1 Резервуарные парки</b>	<b>Содержание</b>	6
	Товарные парки. Назначение. Классификация оборудования для хранения нефти, газа, нефтепродуктов. Требования к размещению товарного парка. Резервуары вертикальные цилиндрические. Дополнительное оборудование резервуаров. Эксплуатация резервуаров. Газгольдеры. Резервуары других видов: каплевидные, шаровые. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	1 Практическая работа <b>Расчет резервуара на прочность</b>	2
	2 Практическая работа <b>Выбор резервуара для хранения нефтепродукта</b>	2
	3 Практическая работа <b>Расчет резервуаров типа РВС</b>	2
	4 Практическая работа <b>Расчёт потерь нефтепродуктов при хранении от больших и малых дыханий.</b>	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Составить презентацию «Методы сборки резервуаров»</i>	2	
<b>Раздел 9 Вспомогательное оборудование процессов подготовки и переработки углеводородного сырья</b>		<b>22</b>
<b>Тема 9.1 Насосы и компрессорные машины</b>	<b>Содержание</b>	6
	Классификация и разновидности насосов. Центробежные насосы. Поршневые (плунжерные) насосы. Вакуум-насосы. Насосы других типов. Классификация компрессорных машин.	

	Центробежные компрессоры. Поршневые компрессоры. Другие разновидности компрессоров. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	1 Практическая работа <b>Расчет величины напора центробежного насоса</b>	2
	2 Практическая работа <b>Расчёт параметров работы поршневого насоса</b>	2
	3 Практическая работа <b>Расчет компрессорного оборудования</b>	2
	4 Практическая работа <b>Расчёт насосной установки</b>	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Анализ рабочих параметров компрессоров импортного производства с отечественными аналогами	2
<b>Тема 9.2 Аппараты пылеочистки</b>	<b>Содержание</b>	4
	Фильтры для газов. Циклоны. Электрофильтры. Аппараты мокрой очистки	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2
	1 Практическая работа <b>Расчет циклона</b>	2
<b>Раздел 10 Оборудование очистки сточных вод</b>		<b>4</b>
<b>Тема 10.1 Классификация оборудования для очистки сточных вод</b>	<b>Содержание</b>	
	Оборудование очистки сточных вод. Характеристика сточных вод. Механическая очистка. Физико-химическая, биологическая очистка сточных вод. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	4
<b>Консультация</b>		2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		4
<b>МДК.01.02 Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа</b>		<b>262</b>
<b>Семестр 3 (промежуточная аттестация – зачет): 72 часа: теория – 42 часов, ПР – 20 часов, СРС – 6 часа, консультации – 2 часа, зачет – 2 часа</b>		
<b>Раздел 1. Общие вопросы технологического оборудование НПЗ</b>		<b>32</b>
<b>Тема 1.1 Классификация основных процессов и оборудования подготовки и переработки углеводородного сырья, требования к нему и характеристика условий эксплуатации</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Состав сырой нефти. Основы процессов подготовки нефти и газа. Основы процессов переработки нефти и газа. 2. Классификация оборудования подготовки и переработки углеводородного сырья, требования к нему и общая характеристика условий эксплуатации. 3. Оборудование для подготовки и переработки углеводородного сырья.	8

	4. Основные требования к эффективности, надежности, ремонтпригодности и долговечности оборудования: проверка состояния при эксплуатации; 5. Общие вопросы ремонта оборудования; система ППР, содержание и назначение ремонтов, виды ремонтов; планирование и организация ремонтов	
<b>Тема 1.2 Основные положения по эксплуатации, расчету и испытанию оборудования</b>	<b><i>Содержание</i></b>	<b>6</b>
	Сосуды, работающие под давлением. Исходные данные для расчетов аппаратов при конструировании (давление – рабочее, расчетное, условное, пробное; температура – рабочая, расчетная) Пневмо- и гидравлическое испытание оборудования – условия проведения	4
	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>2</b>
	1 Практическая работа <b>Сосуды, работающие под давлением</b>	2
<b>Тема 1.3 Коррозионный износ оборудования и способы защиты от коррозии</b>	<b><i>Содержание</i></b>	<b>2</b>
	Виды коррозии, коррозионная стойкость металлов: группа и скорость коррозии; факторы, влияющие на скорость коррозии. Способы защиты оборудования от коррозии: технологическая защита (сортировка и подготовка нефти, применение реагентов, ингибиторов, протекторная защита), конструкционная защита (биметаллические покрытия).	2
<b>Тема 1.4 Основные конструктивные элементы оборудования</b>	<b><i>Содержание</i></b>	<b>20</b>
	1. Требования к оборудованию при его выборе. Цилиндрические, сферические, конусные корпуса. Кольца жесткости цилиндрических аппаратов. 2. Днища цилиндрических аппаратов (эллиптические, сферические, конические, плоские) 3. Люки, штуцера, бобышки, фланцевые соединения – их назначение и конструкция. 4. Укрепление вырезов в корпусе аппарата. Опоры вертикальных и горизонтальных аппаратов. Вертикальные аппараты и ветровая нагрузка	10
	<b><i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>8</b>
	2 Практическая работа <b>Расчет толщины стенок обечаек и днищ</b>	2
	3 Практическая работа <b>Укрепление отверстий в стенках аппарата</b>	2
	4 Практическая работа <b>Расчет фланцевого соединения</b>	2
	5 Практическая работа <b>Расчет опор аппарата</b>	2
<b><i>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</i></b>		<b>2</b>
<b>Раздел 2. Материалы, применяемые для изготовления оборудования</b>		<b>10</b>
<b>Тема 2.1 Основные конструкционные материалы, применяемые</b>	<b><i>Содержание</i></b>	<b>6</b>
	Основные конструкционные материалы, применяемые для изготовления аппаратов, трубопроводов, металлоконструкций НПЗ. Требования к конструкционным материалам.	6

для изготовления аппаратов, машин, трубопроводов, арматуры, металлоконструкций	Поведение сталей при различных условиях; факторы, определяющие выбор материала. Классификация и маркировка сталей, их общая характеристика. Легирующие добавки, их влияние на сталь. Классификация чугунов, их маркировка. Сплавы и чугун (медные, алюминиевые, сертификационные сплавы), их свойства, влияние примесей на сплавы, область применения этих сплавов. Материалы неорганического и органического происхождения (кислотоупорная керамика, жидкое стекло, эмали, пластмассы; лаки, краски; материалы на основе графита, каучук натуральный и искусственный и т.д.).	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>
	6 Практическая работа. <b>Расшифровка марки конструкционного материала</b>	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2</b>		2
<b>Раздел 3. Трубопроводные системы и арматура</b>		<b>20</b>
<b>Тема 3.1 Трубопроводные системы и арматура</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	Общие сведения о трубопроводе. Классификация трубопроводов. Виды соединений труб. Детали трубопроводов. Способы прокладки трубопроводов. Выбор материала труб. Температурные деформации трубопровода. Компоновка трубопроводных систем. Опоры основных трубопроводов и сопутствующих трубопроводов. Промывка и продувка трубопроводов. Гидравлическое и пневматическое испытание технологических трубопроводов на прочность и герметичность. Порядок и особенности проведения испытаний трубопроводов. Ремонт технологических трубопроводов. Назначение и классификация трубной арматуры: запорной, регулирующей и предохранительных устройств. Классификация трубной арматуры. Условия обозначения трубной арматуры. Способы присоединения арматуры к трубопроводу. Краны. Задвижки. Вентили. Условия безопасной эксплуатации арматуры.	12
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	7 Практическая работа <b>Маркировка трубопроводов с учетом требований ГОСТ 14202-69</b>	2
	8 Практическая работа <b>Расчет технологических параметров нефтепроводов и нефтепродуктопроводов</b>	2
	9 Практическая работа <b>Изучение устройства и принципа работы задвижек, кранов, клапанов</b>	2
	10 Практическая работа <b>Расчет пропускной способности предохранительного клапана</b>	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3</b>		2

<b>Консультация</b>		<b>2</b>
<b>Зачет</b>		<b>2</b>
<b>Семестр 4 (промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета) 164 часов: теория – 80 часов, ПР – 64 часов, СРС – 16 часов, консультация – 2 часа, дифференцированный зачет – 2 часа</b>		
<b>Раздел 4 Теплообменные аппараты</b>		<b>22</b>
<b>Тема 4.1 Теплообменные аппараты</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>
	<p>1. Классификация и типы кожухотрубчатых теплообменников. Общая информационная о кожухотрубчатых теплообменниках: назначение, применение; что положено в основу классификации кожухотрубчатых теплообменных аппаратов; аппараты жесткой, полужесткой, нежесткой конструкции ;температурные напряжения и усилия в трубках и в корпусе; Опрессовка и очистка теплообменников.</p> <p>2. Основные элементы кожухотрубчатого теплообменника. Теплообменные трубы: диаметр, толщина материала, крепление трубок, виды оребрения труб, защита труб от вибрации. Трубные решетки, размещение и крепление трубы в трубной решетке; глухие трубы. Фланцевые соединения;</p> <p>3. Кожухотрубчатый теплообменник жесткой конструкции , с плавающей головкой, с U-образными трубками: устройство, достоинства и недостатки, применение. Включение и отключение теплообменника в схему</p> <p>4. Рибойлеры (испарители с паровым пространством) Теплообменник «труба в трубе» жесткой и разборной конструкции. Пластинчатый и спиральный теплообменник – устройство, достоинство и недостаток, выбор теплообменника, особенность конструкции.</p> <p>5. .Аппарата воздушного охлаждения (АВО): классификация и назначение; преимущества и перспективы применения; конструкция способы регулирования режима работы АВО.</p>	<b>8</b>
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	11 Практическая работа <b>Расчет кожухотрубчатого теплообменника</b>	<b>4</b>
	12 Практическая работа <b>Расчет кожухотрубчатых испарителей</b>	<b>4</b>
<b>Тема 4.2 Устройства для охлаждения воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	Система оборотного водоснабжения предприятий. Назначение, габаритные размеры, материал градирен. Устройство и принцип работы градирен	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 4</b>		<b>4</b>
<b>Раздел 5 Трубчатые печи</b>		<b>24</b>
<b>Тема 5.1 Трубчатые печи</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>

	<p>1. Современные конструкции трубчатых печей и их классификация. Принцип работы трубчатой печи, основные показатели работы печей.</p> <p>5. Гарнитура печей: горелки, форсуноки, взрывные окна и гляделки; дымоходы и дымовые трубы. Стали и сплавы для труб, трубных решеток и подвесок. Пароперегреватели и рекуператоры</p> <p>6. Условия безопасной эксплуатации оборудования. Пуск печей. Плановая и аварийная остановка печей. Подготовка печей к ремонту. Коррозионный и абразивный износ печей. Ремонт трубных змеевиков и ревизия труб.</p>	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	13 Практическая работа <b>Расчет и подбор трубчатой печи</b>	6
<b>Тема 5.2 Элементы конструкции трубчатых печей</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	Элементы конструкции трубчатых печей: фундамент, металлический каркас; опорные стойки и их крепление, стены, обмуровка стен; трубные змеевики (диаметр, толщина, материал, их очистка), печные двойники, калачи; трубные решетки, их типы; подвесные своды, подвески, оборудование для сжигания топлива, дымоходы, дымовые трубы, пароперегреватели, рекуператоры.	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 5</b>		2
<b>Раздел 6 Оборудование для массообменных процессов</b>		<b>46</b>
<b>Тема 6.1 Устройство и принцип работы ректификационных колонн</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	Классификация и принципиальное устройство ректификационных колонн. Корпус колонн. Область применения ректификационных колонн в технологических процессах. Ректификационные колонны, работающие при избыточном, атмосферном давлении и под вакуумом. Условия безопасной эксплуатации оборудования. Пуск и остановка колонн. Ремонт колонн. Гидравлическое и пневматическое испытание колонн.	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>
	14 Практическая работа <b>Составление технологической карты ремонта колонны</b>	2
<b>Тема 6.2 Колонны тарельчатого типа</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	Контактные устройства колонн. Тарельчатые колонны с провальными тарелками и переливными устройствами. Колпачковые тарелки: с круглыми колпачками, с S-образными элементами, с желобчатыми колпачками. Принцип работы S-образные тарелки, назначение и принцип работы, достоинства и недостатки. Тарелки желобчатые, устройство, принцип работы. Тарелки провального типа со сливными устройствами и без сливных устройств. Тарелки клапанные. Виды колпачков клапанных тарелок, их вес, недостаток. Каскадные	<b>6</b>

	тарелки, область применения. Бесколпачковые тарелки (провального) типа: ситчатые, решетчатые. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>
	15 Практическая работа <b>Расчет материального баланса колонны</b>	2
	16 Практическая работа <b>Выбор давления и температурного режима в атмосферной ректификационной колонне</b>	4
	17 Практическая работа <b>Расчет теплового баланса колонны</b>	4
	18 Практическая работа <b>Определение размеров колонн</b>	4
<b>Тема 6.3 Колонны насадочного типа</b>	<b>Содержание</b>	4
	Насадочные колонны в процессах переработки нефти. Размещение насадок в колоннах. Виды, материал и размер насадок. Требования к насадкам. Выбор насадок. Назначение колосниковой решётки. Условия безопасной эксплуатации оборудования	4
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4
	19 Практическая работа. <b>Расчет насадочной колонны</b>	4
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 6</b>		4
<b>Раздел 7 Оборудование для химической переработки нефтяного сырья</b>		<b>16</b>
<b>Тема 7.1 Реакционное оборудование</b>	<b>Содержание</b>	10
	Термокаталитические процессы и основное оборудование данных процессов. Влияние катализатора, оптимальных значений температуры, давления, времени протекания химических реакций на выход и качество основных продуктов. Катализаторы твердые и жидкие. Классификация химических реакторов. Требования к конструкции реакторов. Реактор периодического и непрерывного действия. Классификация реакторов по тепловому режиму проведения реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Реакторы для проведения гетерогенного катализа. Подвод и отвод тепла в реактор. Реактор гидроочистки. Размещение катализатора по полкам, параметры процесса. Применение двухслойной стали для защиты аппарата от водородной и сульфидной коррозии. Реакторы гидрокрекинга. Реакторы каталитического крекинга по принципу организации процесса движения катализатора. Лифт-реакторы с мелкодисперсным катализатором. Реактор с псевдооживленным слоем катализатора. Реактор с неподвижным слоем катализатора. Реактор с аксиальным вводом сырья. Габаритные размеры, размещение катализатора Реактор с радиальным вводом сырья. Каскадные реакторы с горизонтальным расположением корпуса. Достоинства и недостатки многокаскадных ректоров. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	10
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	

	20 Практическая работа Расчет реактора каталитического риформинга	4
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 7</b>		<b>2</b>
<b>Раздел 8 Оборудование для гидромеханических процессов</b>		<b>28</b>
<b>Тема 8.1 Оборудование для гидромеханических процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	Классификация гидродинамических процессов. Неоднородные системы: суспензия, эмульсия, пыль, туман. Оборудование для перемешивания. Основные характеристики процесса перемешивания: интенсивность, эффективность. Способы процесса перемешивания. Механическое перемешивание. Мешалки быстроходные и тихоходные и их конструкция. Основные виды мешалок. Пневматическое перемешивание. Струйное перемешивание. Аппараты для гидродинамического разделения смесей. Способы разделения. Отстойники. Фильтры, классификация фильтров. Нутч-и друк-фильтры, рамные фильтр-прессы, пластинчатые фильтры, вакуум фильтры. Листовые (пластинчатые) фильтры Оборудование для очистки отходящих газов: пылеосадительные камеры, циклоны, рукавные фильтры, скруберы, пенные пылеуловители, «мокрые» циклоны, электрофильтры. Классификация насосов. Основные характеристики, принцип работы. Пуск насосов. Параллельная и последовательная работа насосов. Классификация компрессорных машин. Центробежные компрессоры. Поршневые компрессоры. Другие разновидности компрессоров. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	10
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>16</b>
	21 Практическая работа Расчет электродегидрататора	4
	22. Практическая работа <b>Расчет нефтегазового сепаратора на пропускную способность по жидкости.</b>	4
	23 Практическая работа <b>Расчет нефтегазового сепаратора на пропускную способность по газу</b>	4
	24 Практическая работа <b>Расчет технологических параметров отстойника</b>	4
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 8</b>		<b>2</b>
<b>Раздел 9 Резервуары и ёмкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов</b>		<b>26</b>
<b>Тема 9.1 Резервуарные парки</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	Товарные парки. Назначение. Классификация оборудования для хранения нефти, газа, нефтепродуктов. Требования к размещению товарного парка. Резервуары вертикальные цилиндрические. Методы сборки резервуаров. Дополнительное оборудование резервуаров. Эксплуатация резервуаров. Газгольдеры. Резервуары других видов: каплевидные, шаровые. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	14

	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>
	25 Практическая работа <b>Расчет вместимости резервуарного парка нефтебазы НПЗ</b>	<b>2</b>
	26 Практическая работа <b>Расчет обвалования и план резервуарного парка из резервуаров</b>	<b>4</b>
	27 Практическая работа <b>Расчет резервуара на прочность</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 9</b>		<b>2</b>
<b>Консультация</b>		<b>2</b>
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>
<b>Семестр 5 (промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета) 26 часа: теория – 8 часов, ПР – 12 часов, СРС – 4 часа, дифференцированный зачет – 2 часа.</b>		
<b>Раздел 10 Машинное оборудование</b>		<b>14</b>
<b>Тема 10.1 Машинное оборудование</b>	Классификация насосов. Основные характеристики, принцип работы. Пуск насосов. Параллельная и последовательная работа насосов. Классификация компрессорных машин. Центробежные компрессоры. Поршневые компрессоры. Другие разновидности компрессоров. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	<b>4</b>
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	25 Практическая работа <b>Гидравлический расчет центробежного насоса</b>	<b>2</b>
	26 Практическая работа <b>Подбор электродвигателя центробежного насоса</b>	<b>2</b>
	27 Практическая работа <b>Расчет компрессорного оборудования</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 9</b>		<b>2</b>
<b>Раздел 11 Оборудование очистки сточных вод</b>		<b>10</b>
<b>Тема 10.1 Классификация оборудования для очистки сточных вод</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	Оборудование очистки сточных вод. Характеристика сточных вод. Механическая очистка. Физико-химическая, биологическая очистка сточных вод. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	<b>4</b>
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1 Практическая работа <b>Подбор оборудования для очистки сточных вод</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 10</b>		<b>2</b>
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>
<b>Учебная практика по модулю</b> <b>Виды работ:</b> - контроль эффективности работы оборудования; - обеспечение безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;		<b>108</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка оборудования к проведению ремонтных работ различного характера;</li> <li>- решение расчетных задач с использованием информационных технологий;</li> <li>- анализ и разработка методических и нормативных материалов, технической документации;</li> <li>- составление планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</li> <li>- обеспечение контроля качества монтажных и ремонтных работ;</li> </ul>	
<p>Производственная практика по модулю</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;</li> <li>- эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций;</li> <li>- обеспечение бесперебойной работы оборудования;</li> <li>- выявление и устранение отклонений от режимов в работе оборудования</li> </ul>	<b>144</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
<b>Комплексный экзамен ПМ.01</b>	<b>4</b>
<b>Всего</b>	<b>764</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Учебные занятия проводятся с применением интерактивных форм работы, которые стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

#### **3.1 Требования к документации, необходимой для проведения учебной и производственной практики:**

1. Приказ о допуске обучающихся к практике;
2. Календарно-тематический план;
3. Перечень индивидуальных заданий по практике;
4. Нормативно-справочные и др. материалы;
5. Методические материалы;
6. Журнал учета практик;
7. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования, утв. ректором ТИУ 13.10.2016 г.;
8. Календарный учебный график;
9. График консультаций.

#### **3.2 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования предполагает наличие следующих помещений:

Лаборатория оборудования нефтегазоперерабатывающего производства, оснащенная следующим оборудованием:

Макеты технологического оборудования: отстойник, сепаратор трехфазный, ректификационная колонна вакуумная колонна, узлы ввода жидкости в колонну

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

Лицензионное программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения

Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus;

- Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

Лаборатория оборудования нефтегазоперерабатывающего производства, оснащенная следующим оборудованием:

Макеты технологического оборудования: отстойник, сепаратор трехфазный, ректификационная колонна вакуумная колонна, узлы ввода жидкости в колонну

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

Лицензионное программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus (Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021);

- Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

Кабинет для групповых и индивидуальных консультаций, оснащенный следующим оборудованием:

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

Лицензионное программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения

Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus;

- Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

### **3.3 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

#### **3.3.1. Основные источники:**

1. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д.А. Баранов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 408 с. – Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98234>

2. Пелевина Л.Ф. Процессы и аппараты: учебник / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 332 с. – Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131013>

3. Таранова Л.В. Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 18.03.02 – «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (Профиль: «Машины и аппараты химических производств») / Л. В. Таранова, Е. О. Землянский; ТИУ. — Тюмень: ТИУ, 2019. — 113 с. – Текст: непосредственный.

#### **3.3.2. Дополнительные источники:**

1.Банных О.П. Расчет основных процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие / О.П. Банных, Е.И. Борисова, В.А. Константинов, О.В. Муратов, В.В. Фомин. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – 82 с. – Текст: электронный. — URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2239.pdf>

2.Таранова Л.В. Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки: учебное пособие / Л. В. Таранова; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 96 с. — Текст: электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/83727.html>

3.Романков П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / Романков П. Г. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2019. - 544 с. - Текст: электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/67350.html>

#### **3.3.3. Профессиональные базы данных:**

1. Химия и химическая технология в жизни: [сайт] - URL: <http://www.chemfive.info> – Текст: электронный.
2. Техдок.ру (Охрана труда в России и промышленная безопасность): [сайт]. – URL: <https://www.tehdos.ru/> – Текст: электронный.
3. Промышленные ректификационные установки / НПП Линас-Техно: технология Линас: [сайт]. – URL: <https://www.linass.ru/> – Текст: электронный.

### **3.3.4. Информационные ресурсы:**

1. Электронная нефтегазовая библиотека (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина): [сайт] - URL: <http://elib.gubkin.ru/content> – Текст: электронный.

### **3.3.5. Журналы:**

1. Известия высших учебных заведений. Журнал «Химия и химическая технология». (Ивановский государственный химико-технологический университет (Иваново)) – Текст: электронный.//Научная электронная библиотека: [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>
2. Журнал «Химическая техника» (Межотраслевой журнал для главных специалистов предприятий.): [сайт]. – Текст: электронный. – URL: <https://chemtech.ru/about/>
3. Журнал «Нефть. Газ. Новации». (Общество с ограниченной ответственностью «Портал Инноваций» (Самара)) – Текст: электронный.//Научная электронная библиотека: [сайт]. – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=31918>
4. Журнал «НефтеГазоХимия». (Обракадемнаука) – Текст: электронный.//Научная электронная библиотека: [сайт]. – URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=48971](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=48971)
5. Журнал «Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт». (ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ (Москва)) – Текст: электронный.//Научная электронная библиотека: [сайт]. – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8927>

## **3.4 Требования к руководителям практики**

Реализация программы учебной практики должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального модуля. Эти преподаватели и мастера производственного обучения проходят стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

К образовательному процессу привлечены преподаватели из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

Мастера производственного обучения: имеют на 1 – 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников.

#### 4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение неисправностей в работе оборудования</li> <li>-соблюдение норм технологического режима при ведении технологического процесса</li> <li>- соблюдение сроков эксплуатации оборудования</li> <li>- аргументация форм контроля технологического процесса;</li> </ul>	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-соблюдение последовательности приемов безопасной эксплуатации оборудования при проведении технологического процесса</li> <li>- выполнения правил техники безопасности при эксплуатации оборудования и коммуникаций</li> <li>- проявление ответственности за результат своей работы.</li> </ul>	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подбор инструмента и оборудования для проведения ремонтных работ;</li> <li>- выполнение подготовки к ремонту, разборки, ремонта, сборки оборудования, согласно технологических инструкций по производству данных работ;</li> <li>- качественное выполнение работ по подготовке к ремонту, разборки, ремонта, сборки оборудования, согласно технологических инструкций по производству данных работ;</li> <li>- определение неисправностей при проведении ремонтных работ и их устранение в соответствии с технологическими инструкциями</li> </ul>	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач при ведении технологического процесса	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной

	Точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач	и производственной практике
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Широта использования различных источников информации, включая электронные	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации. Демонстрация способности к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Оценка использования обучающимся методов и приёмов личной организации в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий, работ по учебной и производственной практике. Оценка использования обучающимся методов и приёмов личной организации при участии в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Демонстрация стремления к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения	Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное	Демонстрация профессиональных качеств в деловой и доброжелательной	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной

поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	форме, проявление активной жизненной позиции, общение в коллективе в соответствии с общепринятыми нормами поведения.	программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Содействие ресурсосбережению, эффективность действий в чрезвычайных ситуациях. Соблюдение норм экологической безопасности и определение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационных технологий в профессиональной деятельности; анализ и оценка информации на основе применения профессиональных технологий, использование информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для реализации профессиональной деятельности	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, в ходе компьютерного тестирования, подготовки электронных презентаций, при выполнении индивидуальных домашних заданий, работ по учебной и производственной практике. Оценка умения решать профессиональные задачи с использованием современного программного обеспечения