



Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 646 от 17.11.2020 г

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК Переработка нефти и газа протокол № 8 от 15.04.2022 г.

Разработчик:

Преподаватель высшей категории

ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ» М.А. Срыбник

Председатель ПЦК Переработка нефти и газа:

Преподаватель первой категории

ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ» И.С. Коленченко

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение профессионального модуля соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующая библиотекой ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ» С.В. Бакшеева

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	17
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	23

# 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>
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 06</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 09</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

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

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический	подготовка к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;
--------------------	---

опыт	эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций; обеспечение бесперебойной работы оборудования; выявление и устранение отклонений от режимов в работе оборудования
уметь	контролировать эффективность работы оборудования; обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера; решать расчетные задачи с использованием информационных технологий; анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ;
знать	гидромеханические процессы и аппараты; тепловые процессы и аппараты; массообменные процессы и аппараты; химические (реакционные) процессы и аппараты; холодильные процессы и аппараты; механические аппараты; основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; паро-, энерго- и водоснабжение производства; условия безопасной эксплуатации оборудования; технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.				Самостоятельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.01.01 Технологическое оборудование и коммуникации							
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01-07,09	Раздел 1	42	42	10			
	Материаловедение						
	Раздел 2	186	186	54			
	Технологическое оборудование						
	Раздел 3	32	32				
	Эксплуатация и подготовка к ремонту оборудования						
Учебная практика	36				36		
Производственная практика (по профилю специальности), часов	72					72	
	Всего	380	260	64	36	72	

### 3.2. Тематический план профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК 01.01 Технологическое оборудование и коммуникации</b>		<b>380</b>	
<b>Раздел 1. Материаловедение</b>		<b>42</b>	
<b>Тема 1. 1. Материаловедение</b>	<b>Содержание</b>	<b>32</b>	
	<b>Конструкционные материалы.</b> Основные конструкционные материалы, применяемые для изготовления аппаратов, машин, трубопроводов, арматуры, металлоконструкций нефтегазоперерабатывающих заводов.		
	Факторы, определяющие выбор материалов, зависящие от внешних рабочих условий (температуры, давления, свойств среды) и связанные со свойствами материалов (физико-механическими, технологическими). Экономическое обоснование выбора материала.		
	Изменение механических свойств и структуры металла всплавов при кратковременных испытаниях и длительной работе в условиях высокой и низкой температур, под воздействием агрессивных сред.		
	Общая характеристика сталей, их маркировка. Влияние на сталь углерода, марганца, кремния, серы, фосфора, газов, легирующих элементов.		
	Классификация сталей по их свойствам: стали повышенной прочности, теплоустойчивые, жаростойкие, жаропрочные, нержавеющие. Биметалл. Классификация чугунов, их маркировка		
	Медь и ее свойства. Марки меди по ГОСТ. Влияние примесей. Медные сплавы. Латунни. Механические свойства латуни. Марки латуней по ГОСТ. Свойства и применение латуней.		
	Бронзы. Механические свойства бронзы в зависимости от содержания олова. Марки бронз по ГОСТ. Свойство и применение бронз.		
	Алюминий и его сплавы. Дюралюминий.		
Антифрикционные сплавы. Антифрикционные сплавы на оловянистой, медной, алюминиевой, свинцовой и цинковой основах. Антифрикционные чугуны. Металлокерамические			

	подшипниковые материалы. Область применения антифрикционных сплавов.		
	Сальниковые и монтажные уплотнения. Выбор уплотняющих материалов в зависимости от температуры, давления и свойств агрессивных сред.		
	Пластмассы. Основные физико-механические свойства пластмасс, их классификация. Применение керамики. Химическая стойкость каменно-керамических изделий. Применение кислотоупорной керамики для химической аппаратуры. Кислотостойкие замазки на основе жидкого стекла. Кислотоупорный цемент. Кислотоупорный бетон. Полимербетон. Область применения химически стойких бетонов, цементов и замазок. Каменное литье. Материалы для футеровки нефтезаводской и химической аппаратуры. Стеклоткань и стекловолокно, область, их применения. Натуральный и синтетический каучуки Свойства технического каучука. Основные виды резины. Физико-механические и антикоррозионные свойства мягкой резины. Резинотехнические изделия и область их применения.		
	Графит и графитовые изделия. Графит как конструкционный материал. Пропитанный и порошковый графит. Графитопласты. Применение угольных и графитовых изделий в теплообменной аппаратуре и в установках для высокотемпературных процессов.		
	Текстильные материалы. Требования, предъявляемые к фильтрующим и текстильным материалам, применяемым в аппаратах химической промышленности. Химическая стойкость тканей. Хлопчатобумажные ткани, бельтинг, бельтинг, ткани для резиновых рукавов, рукавных фильтров. Суконные и фильтрующие ткани. Ткани из лавсана и капрона, их химическая стойкость и применение. Лакокрасочные покрытия, их применение.		
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическая работа. Расшифровка марки конструкционного материала		
<b>Раздел 2 Технологическое оборудование</b>		<b>186</b>	
Тема 2.1. Технологическое оборудование	<b>Содержание</b>	<b>144</b>	<b>3</b>
	1. <i>Классификация и расчет оборудования нефтеперерабатывающего производства.</i> Характеристика нефти. Переработка нефтяного сырья. Классификация оборудования по назначению и конструкции. Требования, предъявляемые к аппаратам.	104	
	2. <i>Классификация и расчет оборудования нефтеперерабатывающего производства.</i> Методы и последовательность расчета оборудования. Сосуды, работающие под давлением. Стандарты на оборудование.		



	3.	<i>Основные материалы для изготовления оборудования. Требования к конструкционным материалам. Факторы, влияющие на выбор материала.</i>		
	4.	<i>Основные материалы для изготовления оборудования. Неметаллические материалы. Защита оборудования от коррозии. Тепловая изоляция оборудования.</i>		
	5.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Типы корпусов и понятие габаритности аппаратов.</i>		
	6.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Напряжения, возникающие в стенках обечаек. Расчет тонкостенных цилиндрических обечаек.</i>		
	7.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Расчет вертикальных аппаратов на ветровую и сейсмическую нагрузки.</i>		
	8.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Толстостенные цилиндрические обечайки.</i>		
	9.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Опоры горизонтальных и вертикальных аппаратов.</i>		
	10.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Конструкции сферических, эллиптических и конических днищ.</i>		
	11.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Укрепление отверстий в стенках аппаратов.</i>		
	12.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Фланцевые соединения. Штуцера. Бобышки. Люки.</i>		
	13.	<i>Основные конструктивные элементы оборудования. Расчеты на прочность. Сварные швы. Термообработка сварных швов. Особенности сварки различных конструкционных материалов.</i>		
	14.	<i>Теплообменные аппараты. Классификация теплообменников. Тепловой расчет поверхности теплообменников. Гидравлическое сопротивление теплообменников.</i>		
	15.	<i>Теплообменные аппараты. Кожухотрубчатые теплообменники. Расчет на прочность элементов кожухотрубчатого теплообменника.</i>		
	16.	<i>Теплообменные аппараты. Теплообменники типа «труба в трубе».</i>		
	17.	<i>Теплообменные аппараты. Подогреватели с паровым пространством.</i>		
	18.	<i>Теплообменные аппараты. Погружные конденсаторы и холодильники.</i>		
	19.	<i>Теплообменные аппараты. Аппараты воздушного охлаждения.</i>		
	20.	<i>Теплообменные аппараты. Теплообменники других типов.</i>		
	21.	<i>Трубчатые печи. Назначение и принцип работы трубчатых печей. Основные показатели</i>		

	работы печей. Тепловой баланс печей.		
22.	<i>Трубчатые печи.</i> Конструкция трубчатых печей.		
23.	<i>Трубчатые печи.</i> Конструктивные элементы трубчатых печей.		
24.	<i>Трубчатые печи.</i> Эксплуатация трубчатых печей.		
25.	<i>Оборудование для массообменных процессов.</i> Классификация массообменных процессов.		
26.	<i>Оборудование для массообменных процессов.</i> Абсорбционная и ректификационная аппаратура.		
27.	<i>Оборудование для массообменных процессов.</i> Простые и сложные колонны.		
28.	<i>Оборудование для массообменных процессов.</i> Расчет колонн.		
29.	<i>Оборудование для массообменных процессов.</i> Адсорберы и десорберы.		
30.	<i>Оборудование для массообменных процессов.</i> Экстракторы.		
31.	<i>Оборудование для массообменных процессов.</i> Кристаллизаторы.		
32.	<i>Оборудование для массообменных процессов.</i> Эксплуатация колонн.		
33.	<i>Реакционное оборудование.</i> Типы химических реакций. Классификация реакторов.		
34.	<i>Реакционное оборудование.</i> Контактно-каталитические процессы.		
35.	<i>Реакционное оборудование.</i> Реакторы для проведения гетерогенного катализа. Перспективные направления развития химико-технологических процессов.		
36.	<i>Оборудование для гидромеханических процессов.</i> Классификация гидродинамических процессов. Оборудование для перемешивания.		
37.	<i>Оборудование для гидромеханических процессов.</i> Аппараты для гидродинамического разделения смесей. Оборудование для очистки отходящих газов.		
38.	<i>Резервуары и емкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов.</i> Классификация оборудования для хранения нефти, газа и нефтепродуктов.		
39.	<i>Резервуары и емкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов.</i> Цилиндрические вертикальные резервуары.		
40.	<i>Резервуары и емкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов.</i> Резервуары других видов. Расчет толщины стенок резервуара.		
41.	<i>Резервуары и емкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов.</i> Газгольдеры.		
42.	<i>Резервуары и емкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов.</i> Дополнительное оборудование резервуаров. Эксплуатация резервуаров.		
43.	<i>Технологические трубопроводы и арматура.</i> Требования к прокладке и эксплуатации трубопроводов. Опоры трубопроводов. Выбор материала труб и расчет трубопроводов.		
44.	<i>Технологические трубопроводы и арматура.</i> Испытания и эксплуатация трубопроводов. Трубопроводная арматура.		

	45.	<i>Оборудование очистки сточных вод нефтеперерабатывающего производства.</i> Характеристика сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. Оборудование систем очистки сточных вод. Интенсификация процессов очистки сточных вод.		
	<b>Практические занятия</b>		40	<b>3</b>
	Расчет толщины корпуса цилиндрических аппаратов.			
	Расчет опор аппаратов.			
	Расчет толщины крышек и днищ.			
	Расчет укреплений отверстий.			
	Расчет фланцевых соединений.			
	Расчет трубных решёток.			
	Расчет аппаратов с рубашками.			
	Анализ принципа работы пластинчатого теплообменника.			
	Анализ принципа работы кипятильника с паровым пространством – рибойлера.			
	Анализ принципа работы водяного кожухотрубчатого холодильника.			
	Анализ принципа работы аппарата воздушного охлаждения АВО.			
	Анализ принципа работы цилиндрической печи.			
	Анализ принципа работы трубчатой печи.			
	Анализ принципа работы печи секционной шатровой.			
	Анализ принципа работы рефлюксной емкости.			
	Анализ принципа работы резервуара вертикального стального РВС.			
Тема 2.2. Насосы и компрессоры	<b>Содержание</b>		<b>42</b>	<b>3</b>
	1.	<i>Общие сведения по машинам для подачи жидкостей и газов.</i> Классификация. Области применения. Динамические машины. Объёмные машины. Струйные насосы и пневматические подъемники для жидкостей. Подача и напор объемных и динамических машин. Области использования различных машин.	28	
	2.	<i>Общие сведения по машинам для подачи жидкостей и газов.</i> Основные положения и определения. Параметры машин, подающих жидкости и газы. Мощность и КПД. Совместная работа насоса и трубопроводной системы.		
	3.	<i>Центробежные насосы и вентиляторы.</i> Основы теории. Способ действия. Теоретический и действительный напоры, развиваемые рабочим колесом.		
	4.	<i>Центробежные насосы и вентиляторы.</i> Основы теории. Течение в межлопастных каналах. Основные размеры рабочего колеса.		
	5.	<i>Центробежные насосы и вентиляторы.</i> Основы теории. Подводы и отводы. Мощность и КПД.		

	6. <i>Центробежные насосы и вентиляторы.</i> Основы теории. Многоступенчатые и многопоточные центробежные машины. Осевые и радикальные силы в центробежных насосах. Теоретические характеристики. Подобие центробежных машин. Испытание насосов. Параллельное и последовательное соединение центробежных насосов.		
	7. <i>Центробежные насосы.</i> Формы рабочих колес насосов различной быстроходности. Коэффициенты полезного действия центробежных насосов.		
	8. <i>Центробежные насосы.</i> Кавитация. Допустимая высота всасывания. Типы характеристик. Основные части конструкций центробежных насосов. Применяемые материалы. Конструкции центробежных насосов.		
	9. <i>Ремонт и монтаж насосов, компрессоров, газодувок и вентиляторов.</i> Насосы.		
	10. <i>Осевые насосы.</i> Основы теории. Напор, потери энергии, КПД. Многоступенчатые осевые насосы. Расчет основных насосов.		
	11. <i>Осевые насосы.</i> Конструкция осевых насосов.		
	12. <i>Поршневые насосы.</i> Способ действия. Индикаторная диаграмма. Подача поршневых насосов. Неравномерность всасывания и подачи. Мощность и КПД. Характеристики. Регулирование подачи. Совместная работа поршневого насоса и трубопровода. Допустимая высота всасывания. Конструкция поршневых насосов.		
	13. <i>Роторные насосы.</i> Основные конструктивные типы. Неравномерность подачи. Мощность и КПД. Характеристики. Регулирование подачи. Область применения. Конструкции.		
	14. <i>Компрессорные машины.</i> Основы теории. Основные понятия. Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса. Коэффициенты полезного действия компрессоров. Охлаждение. Ступенчатое сжатие. Количество ступеней. Промежуточное давление. Характеристика лопастных компрессоров. Пересчет характеристик. Особенности регулирования лопастных компрессоров.		
	15. <i>Компрессорные машины.</i> Центробежные компрессоры. Степень центробежного компрессора. Мощность центробежного компрессора. Конструкция центробежных компрессоров.		
	16. <i>Компрессорные машины.</i> Степень осевого компрессора. Конструктивные формы осевых компрессоров. Метод расчета основных размеров ступени. Примеры конструкций.		
	17. <i>Компрессорные машины.</i> Поршневые компрессоры. Мощность и КПД. Конструктивные типы компрессоров. Испытание компрессора.		
	18. <i>Компрессорные машины.</i> Роторные компрессоры. Способ действия. Подача. Мощность и КПД. Регулирование подачи роторных компрессоров. Конструкция роторных компрессоров.		

	19.	<i>Машины специальных типов.</i> Вихревые насосы. Способ действия вихревого насоса. Основы теории. Действительные характеристики. Уравновешивание сил, действующих на колесо. Центробежно-вихревой насос. Область применения. Регулирование.		
	20.	<i>Машины специальных типов.</i> Струйные насосы. Способ действия. Основные понятия. Характеристика. Основные размеры.		
	21.	<i>Ремонт и монтаж насосов, компрессоров, газодувок и вентиляторов.</i> Особенности монтажа.		
	22.	<i>Ремонт и монтаж насосов, компрессоров, газодувок и вентиляторов.</i> Поршневые компрессоры.		
	23.	<i>Ремонт и монтаж насосов, компрессоров, газодувок и вентиляторов.</i> Центробежные компрессоры, газодувки, вентиляторы.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>14</b>	<b>3</b>
	Анализ принципа работы центробежного насоса.			
	Анализ принципа работы вентилятора.			
	Технологический расчет центробежного насоса.			
	Технологический расчет вентилятора.			
	Испытание поршневых насосов и определение неисправностей в работе.			
	Расчет осевых насосов.			
	Расчет основных размеров ступеней компрессора.			
	Приближенный расчет ступени центробежных компрессоров.			
	Анализ ремонта насосов.			
	Анализ ремонта компрессоров			
<b>Раздел 3. Эксплуатация и подготовка к ремонту оборудования</b>				
Тема 3.1. Эксплуатация и подготовка к ремонту оборудования	<b>Содержание</b>		<b>32</b>	<b>3</b>
	1.	Общие вопросы ремонта оборудования. Надежность оборудования. Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Ремонтные документы. Организация ремонтов. Разборка и сборка оборудования.		
	2.	Износ оборудования. Основные виды изнашивания. Методы контроля и измерения износа. Способы уменьшения износа.		
	3.	Ремонт и монтаж теплообменной аппаратуры. Теплообменники. Конденсаторы и холодильники.		
	4.	Ремонт и монтаж колонной аппаратуры. Сборка аппаратов и крупных блоков. Установка аппаратов в проектное положение. Ремонт корпусов. Ремонт внутренних устройств. Испытание колонных аппаратов.		

	5.	Ремонт и монтаж трубчатых печей. Конструктивные элементы печей. Износ трубчатых змеевиков. Монтаж трубчатых печей крупными блоками. Ремонт и монтаж трубчатых змеевиков. Опрессовка печей.		
	6.	Ремонт и монтаж специфического оборудования нефтеперерабатывающих и химических производств. Реакторы и регенераторы установок каталитического крекинга. Оборудование производств основного органического синтеза.		
<b>Учебная практика по модулю</b> <b>Виды работ:</b>				3
<ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль эффективности работы оборудования;</li> <li>- обеспечение безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;</li> <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>			<b>36</b>	
<b>Производственная практика по модулю</b> <b>Виды работ:</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>72</b>	
<b>Всего</b>			<b>380</b>	

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

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебной лаборатории «Оборудования нефтегазоперерабатывающего производства» и лабораторий «Процессов и аппаратов»; «Автоматизации технологических процессов переработки нефти и газа».

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории «Оборудования нефтегазоперерабатывающего производства»:

- комплект оборудования, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии переработки нефти и газа).

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

#### **1. Технологического оборудования:**

Насосы поршневые и центробежные, заглушки, вентили, компрессор, задвижки, запорные и предохранительные клапана, фланцевые соединения, инструмент, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

#### **2. Информационных технологий в профессиональной деятельности:**

компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет, мультимедиапроектор, принтер, сканер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Печатные издания <b>основной литературы</b>	1) Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В 2 книгах. Книга 1: учебник / под редакцией В. Г. Айнштейна. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 916 с. - ISBN 978-5-8114-2976-9. – Текст: непосредственный
	2) Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В 2 книгах. Книга 2: учебник / под редакцией В. Г. Айнштейна. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 876 с. - ISBN 978-5-8114-2977-6. – Текст: непосредственный
	3) Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки: учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 604 с. - ISBN 978-5-8114-4095-5. – Текст: непосредственный.

Электронные издания <b>основной литературы</b> , имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы	1) Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии: учебник / Д. А. Баранов. - Санкт-Петербург, Москва, 2020. – 408 с. - ISBN 978-5-8114-4984-2. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130186">https://e.lanbook.com/reader/book/130186</a> – Текст: электронный.
	2) Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки: учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 604 с. - ISBN 978-5-8114-4095-5. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130190">https://e.lanbook.com/reader/book/130190</a> - Текст: электронный.
	3) Процессы и аппараты химической технологии: в 2 книгах. Кн.1 \ под редакцией В. Г. Айнштейна. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 916 с. - ISBN 978-5-81142976-9. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/111193">https://e.lanbook.com/reader/book/111193</a> - Текст: электронный.
	4) Процессы и аппараты химической технологии: в 2 книгах. Кн.2 \ под редакцией В. Г. Айнштейна. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 876 с. - ISBN 978-5-81142976-9. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/111194">https://e.lanbook.com/reader/book/111194</a> - Текст: электронный.
Печатные издания <b>дополнительной литературы</b>	1) Поникаров, И. И. Расчет машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки. Примеры и задачи: учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – Санкт-Петербург, 2018. – 716 с. – ISBN 978-5-8114-2383-5. – Текст: непосредственный
	2) Журнал «Нефтяное хозяйство» (2018 – 2021 г.)
	3) Журнал «Технологии нефти и газа» (2018 -2021 г.)
	4) Журнал «Мир нефтепродуктов» (2018 – 2021 г.)
Электронные издания <b>дополнительной литературы</b> , имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы	1) Поникаров, И. И. Расчет машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки. Примеры и задачи: учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 716 с. – ISBN 978-5-8114-4753-4 URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/126151">https://e.lanbook.com/reader/book/126151</a> - Текст: электронный.
Электронные издания <b>основной литературы</b> , имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы	1) Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — Москва : Юрайт, 2022. — 329 с. — ISBN 978-5-534-08682-9. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490217">https://urait.ru/bcode/490217</a> - Текст: электронный.
	2) Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник : в 2 книгах. Книга 1. Строение материалов и технология их производства / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 250 с. - ISBN 978-5-16-016429-8. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1143245">https://znanium.com/catalog/product/1143245</a> - Текст: электронный.
	3) Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник : в 2 книгах. Книга 1. Строение материалов и технология их производства / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 250 с. - ISBN 978-5-16-016429-8. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1143245">https://znanium.com/catalog/product/1143245</a> - Текст: электронный.
Печатные издания <b>дополнительной литературы</b>	Вологжанина, С. А. Материаловедение : учебник / С. А. Вологжанина. - Москва : Академия, 2020. – 494 с. - ISBN 978-5-4468-9420-8. - Текст : непосредственный.
Электронные издания <b>дополнительной литературы</b> , имеющиеся в электронном каталоге электронной	1) Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — Москва : Юрайт, 2022. — 386 с. — ISBN 978-5-534-09896-9. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495056">https://urait.ru/bcode/495056</a> - Текст: электронный.
	2) Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — Москва : Юрайт, 2022. — 389 с. — ISBN 978-5-534-09897-6. —



библиотечной системы	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495057">https://urait.ru/bcode/495057</a> - Текст: электронный.
	3) Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — Москва : Юрайт, 2022. — 463 с. — ISBN 978-5-534-02459-3. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490218">https://urait.ru/bcode/490218</a> - Текст: электронный.
Печатные издания <b>основной литературы</b>	1) Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В 2 книгах. Книга 1: учебник / под редакцией В. Г. Айнштейна. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 916 с. - ISBN 978-5-8114-2976-9. – Текст: непосредственный
	2) Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В 2 книгах. Книга 2: учебник / под редакцией В. Г. Айнштейна. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 876 с. - ISBN 978-5-8114-2977-6. – Текст: непосредственный
	1) Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки: учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 604 с. - ISBN 978-5-8114-4095-5. – Текст: непосредственный.
Электронные издания <b>основной литературы</b> , имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы	1) Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии: учебник / Д. А. Баранов. - Санкт-Петербург, Москва, 2020. – 408 с. - ISBN 978-5-8114-4984-2. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130186">https://e.lanbook.com/reader/book/130186</a> – Текст: электронный.
	2) Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки: учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 604 с. - ISBN 978-5-8114-4095-5. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130190">https://e.lanbook.com/reader/book/130190</a> - Текст: электронный.
	3) Процессы и аппараты химической технологии: в 2 книгах. Кн.1 \ под редакцией В. Г. Айнштейна. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 916 с. - ISBN 978-5-81142976-9. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/111193">https://e.lanbook.com/reader/book/111193</a> - Текст: электронный.
	4) Процессы и аппараты химической технологии: в 2 книгах. Кн.2 \ под редакцией В. Г. Айнштейна. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 876 с. - ISBN 978-5-81142976-9. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/111194">https://e.lanbook.com/reader/book/111194</a> - Текст: электронный.
Печатные издания <b>дополнительной литературы</b>	1) Поникаров, И. И. Расчет машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки. Примеры и задачи: учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – Санкт-Петербург, 2018. – 716 с. – ISBN 978-5-8114-2383-5. – Текст: непосредственный
	2) Журнал «Нефтяное хозяйство» (2018 – 2021 г.)
	3) Журнал «Технологии нефти и газа» (2018 -2021 г.)
	4) Журнал «Мир нефтепродуктов» (2018 – 2021 г.)
Электронные издания <b>дополнительной литературы</b> , имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы	1) Поникаров, И. И. Расчет машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки. Примеры и задачи: учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 716 с. – ISBN 978-5-8114-4753-4 URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/126151">https://e.lanbook.com/reader/book/126151</a> - Текст: электронный.

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

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	– демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации технологического оборудования; – оценка эффективности и качества выполнения; – производить расчет оборудования с применением информационных технологий	
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации технологического оборудования; – самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации 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	
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное	– Демонстрация профессиональных качеств в деловой и доброжелательной	

поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	форме, проявление активной жизненной позиции, общение в коллективе в соответствии с общепринятыми нормами поведения.	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Содействие ресурсосбережению, эффективность действий в чрезвычайных ситуациях. – Соблюдение норм экологической безопасности и определение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Экспертная оценка выполнения практических занятий
Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Контролировать эффективность работы оборудования	– точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств аппаратов, исходя из назначения технологии процесса; – качество рекомендаций по повышению технологичности оборудования; – выбор технологического оборудования для нефтегазопереработки; – основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов; – точность и грамотность оформления технологической документации.	Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий; - контрольных работ по темам МДК; - тестирование
Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического	– точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических особенностей аппаратов, – качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления оборудования;	Зачеты по учебной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.

оборудования	– точность и грамотность оформления технологической документации.	
Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ	– методы осмотра оборудования и обнаружение дефектов; – подготовка различных типов оборудования к ремонту; – расчет коэффициента использования материала; – качество анализа и рациональность выбора схем базирования; – выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы	Комплексный экзамен по модулю.
Разрабатывать и внедрять управляющие программы	– составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики	
Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов	– выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов	