

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)



(подпись) (И. О. Фамилия)
« 25 » май 2022 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« 25 » май 2022 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный модуль:	Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций
Индекс:	ПМ.01
Специальность:	18.02.09 Переработка нефти и газа
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2,3
Семестр(ы):	4-5

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.11.2020 № 646.

Разработчик: Ротен Л. В., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>23.04.2022</u> № <u>06</u>	<u>Морозкина</u> И. В.	<u>Мор</u>	Протокол от <u>12.05.2022</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина И. В.</u>	<u>Чу</u>
Протокол от <u>12.05.2023</u> № <u>06</u>	<u>Морозкина</u> И. В.	<u>Мор</u>	Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И. В.</u>	<u>Чу</u>
Протокол от № _____			Протокол от № _____		
Протокол от № _____			Протокол от № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Зам. директора по УПР ИИ (СПО)

И. В. Чурилина

О. М. Якимова

А. В. Шамшурина

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Паспорт программы профессионального модуля ««Эксплуатация технологического оборудования т коммуникаций»	4
2. Результаты освоения профессионального модуля «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций»	6
3. Структура и содержание профессионального модуля «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций»	7
4. Условия реализации программы профессионального модуля «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций»	18
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности) «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций»	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, в части освоения основного вида деятельности (ВД): Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

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

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающихся в ходе освоения профессионального модуля должен иметь **практический опыт в:**

- подготовке к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;
- эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;
- обеспечении бесперебойной работы оборудования;
- выявлении и устранении 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;

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля 2021 года набора

Всего – 420 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 228 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 215 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 13 часов;

учебной практики – 36 часов;

производственной практики - 144 часа;

промежуточная аттестация -12 часов

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля 2022, 2023 года набора

Всего – 372 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 212 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 248 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 36 часов;

учебной практики – 36 часов;

производственной практики - 72 часа;

консультация -4 часа

промежуточная аттестация -12 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ»

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности ПМ 01. Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций для 2021 года набора

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК 01.01 Технологическое оборудование и коммуникации	228	215	107	-	13			
	Учебная практика	36						36	
	Производственная практика, (по профилю специальности)	144							144
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	420	215	107		13		36	144

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций для 2022, 2023 года набора

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект) часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК 01.01 Технологическое оборудование и коммуникации	248	212	114	-	36			
	Учебная практика	36						36	
	Производственная практика, (по профилю специальности)	72							72
	Консультация	4							
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	372	215	114		36		36	72

**2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ для 2021 года набора**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
МДК.01.01 Технологическое оборудование и коммуникации			
4 семестр		64/63/13	
Раздел 1. Трубопроводы и трубопроводная арматура		20/14/2	
Тема 1.1 Трубопроводы технологические	Содержание	14	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Технологические трубопроводы. Классификация технологических трубопроводов по группам и категориям. Трубопроводы внутриустановочные, межустановочные, межцеховые, межзаводские, магистральные.	2	
	Способы прокладки трубопроводов. Выбор материала труб. Маркировка труб, назначение окраски труб. Узлы и детали трубопроводов в технологических схемах.	2	
	Условное изображение. Заглушки, назначение, требования к изготовлению, виды и правила установки.	2	
	Способы соединения трубопроводов. Фланцевые соединения, сопрягаемая поверхность фланцев в зависимости от давления. Крепежные соединения.	2	
	Прокладки; классификация прокладок требования к материалу и правила установки. Определение температурных деформаций трубопровода. Требования к компенсаторам; виды компенсаторов.	2	

	Опоры подвижные и неподвижные, подвески и кронштейны для крепления трубопроводов.	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Условия безопасной эксплуатации трубопроводов.	2	
	Практические занятия	10	
	Практическая работа №1 Решение задач по расчету и подбору трубопроводов	2	
	Практическая работа №2 Расшифровка цветовой маркировки трубопроводов по ГОСТ 14202	2	
	Практическая работа №3 Расчёт фланцевого соединения	2	
	Практическая работа №4 Выбор трубопроводной арматуры	4	
Тема 1.2 Трубопроводная арматура	Содержание	6	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Трубопроводная арматура. Классификация трубопроводной арматуры. Запорная арматура: назначение, виды. Вентили, задвижки: устройство, маркировка	2	
	Предохранительная арматура, назначение и виды предохранительных клапанов. Клапаны предохранительные рычажные, клапаны предохранительные пружинные, клапаны обратные назначение, устройство	2	
	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.	2	
	Практических занятия	4	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Практическая работа №5 Расчет пропускной способности предохранительного клапана	4	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1		2	
Раздел 2. Основные конструктивные элементы оборудования		14/16/4	
Тема 2.1 Классификация и расчеты технологического оборудования	Содержание	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Классификация оборудования. Методы и последовательность расчета оборудования. Технологический и механический расчет оборудования. Исходные данные для расчетов. Понятие рабочего, расчетного, условного давлений. Понятие рабочей, расчетной температур.	2	
	Содержание	12	ПК 1.1-1.3

Тема 2.2 Основные конструктивные элементы оборудования	Типы корпусов и понятия габаритности аппаратов. Корпуса аппаратов, их составные части.	2	ОК 01-07,09
	Обечайки цилиндрические, конические, плоские. Днища цилиндрических аппаратов, правила подбора днищ.	2	
	Штуцеры и люки аппаратов. Требования к размещению люков. Форма и размер люка.	2	
	Опоры аппаратов. Требования к устройству опор. Опоры под вертикальные и горизонтальные аппараты.,	2	
	Укрепление вырезов в стенках аппаратов. Напряжения возникающие в стенках обечаек.	2	
	Нагрузки от собственного веса аппарата. Ветровая, сейсмическая нагрузки. Наличие в аппарате внутреннего избыточного давления или вакуума.	2	
	Практические занятия	16	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Практическая работа №6 Расчет толщины стенок обечаек и днищ	4	
	Практическая работа №7 Расчет опор аппарата	4	
	Практическая работа №8 Расчет укрепления вырезов в стенках аппарата.	4	
	Практическая работа №9 Расчет толщины стенки аппарата	4	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2		4	
Раздел 3. Материалы, применяемые для изготовления оборудования		6/4/2	
Тема 3.1 Конструкционные стали	Содержание		ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций. Стали. Углеродистые стали, состав и вредные примеси сталей. Область применения и марки углеродистых сталей. Легированные стали, влияние легирующих элементов на качество стали. Область применения и марки легированных сталей.	2	
	Чугун; состав и марки чугуна. Область применения чугуна.	2	
	Цветные металлы и сплавы. Применение цветных металлов в машиностроении нефтеперерабатывающих производств.	2	
	Практические занятия	4	

	Практическая работа №10 Расшифровка марки конструкционного материала	4	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 3		2	
Раздел 4 Теплообменные аппараты		14/20/2	
Тема 4.1 Теплообменные аппараты	Содержание	10	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	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.	2	
	Гидравлический расчёт. Кожухотрубчатые теплообменники жесткой конструкции. Температурные напряжения. Способы крепления труб в трубных решётках. Способы размещения труб в трубных решётках. Поверхность теплообмена.	2	
	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».	2	
	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.	2	
	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.	2	

	Практические занятия	14	
	Практическая работа №11 Подбор способа чистки трубного пучка теплообменного аппарата	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Практическая работа №12 Расчет кожухотрубчатого теплообменника на прочность	4	
	Практическая работа №13 Составление обвязки подогревателя с паровым пространством	4	
	Практическая работа №14 Конвекция. Исследование теплоотдачи в условиях свободной конвекции.	4	
Тема 4.2 Устройства для охлаждения воды	Содержание	4	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Система обратного водоснабжения предприятий. Назначение, габаритные размеры, материал градилен. Устройство и принцип работы градилен.		
	Практические занятия	6	
	Практическая работа №15 Оптимизация работы теплообменных аппаратов	6	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 4		2	
Раздел 5 Трубчатые печи		10/9/3	
Тема 5.1 Трубчатые печи	Содержание	8	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Общий принцип передачи тепла в трубчатых печах. Классификация трубчатых печей по технологическому назначению, по конструктивному оформлению, по направлению движения дымовых газов.	2	
	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.	2	
	Эффективность передачи тепла конвекцией. Принцип работы вертикальных печей цилиндрического типа.	2	
	Размещение камеры конвекции и форсунок в цилиндрических печах. Выход дымовых газов из печей. Условия безопасной эксплуатации оборудования	2	
	Практические занятия	9	

	Практическая работа №16 Расчет теплового режима работы трубчатых печей	4	
	Практическая работа №17 Расчет теплового режима работы трубчатых печей	5	
Тема 5.2 Составные части печей	Содержание	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Конструктивные элементы печей: фундаменты, металлические каркасы, стены, своды, трубные змеевики, гарнитура, оборудование для сжигания топлива, дымоходы, дымовые трубы, пароперегреватели, рекуператоры.		
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 5		3	
5 семестр		44/44/-	
Раздел 6 Оборудование для массообменных процессов		16/20/-	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
Тема 6.1 Массообменные аппараты	Содержание	8	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Ректификационные колонны, область применения ректификационных колонн в технологических процессах.	2	
	Ректификационные колонны, работающие при избыточном, атмосферном давлении и под вакуумом.	2	
	Назначение и устройство улит, маточников, отбойников в колоннах.	2	
	Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2	
	Практические занятия	12	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Практическая работа №18. Выявление и обоснование конструктивных особенностей вакуумной колонны	2	
	Практическая работа. №19 Выявление и обоснование конструктивных особенностей вакуумной колонны	2	
	Практическая работа № 20 Ректификация.	8	
Тема 6.2 Колонны тарельчатого типа	Содержание	6	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Контактные устройства колонн. Тарельчатые колонны с провальными тарелками и переливными устройствами. Колпачковые тарелки: с круглыми колпачками, с S-образными элементами, с желобчатыми колпачками.	2	
	Принцип работы S-образные тарелки, назначение и принцип работы, достоинства и недостатки. Тарелки желобчатые, устройство, принцип работы. Тарелки	2	

	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.	2	
	Практические занятия	8	
	Практическая работа №21 Расчёт элементов тарелки на прочность	4	
	Практическая работа №22 Расчёт элементов тарелки на прочность	4	
Тема 6.3 Колонны насадочного типа	Содержание	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	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	2	
Раздел 7 Оборудование для химической переработки нефтяного сырья		12/4/-	
Тема 7.1 Реакционное оборудование	Содержание	12	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Термокаталитические процессы и основное оборудование данных процессов. Влияние катализатора, оптимальных значений температуры, давления, времени протекания химических реакций на выход и качество основных продуктов.	2	
	Катализаторы твердые и жидкие. Классификация химических реакторов. Требования к конструкции реакторов. Реактор периодического и непрерывного действия.	2	
	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. Характеристика процесса. Реакторы каталитического крекинга по принципу организации процесса движения катализатора.	2	

	Лифт-реакторы с мелкодисперсным катализатором. Реактор с псевдоожиженным слоем катализатора. Недостатки проведения процесса каталитического крекинга в лифт-реакторах и в реакторах с псевдоожиженным слоем катализатора. Сущность процесса каталитического риформинга.	2	
	Реактор с неподвижным слоем катализатора. Параметры процесса. Реактор с аксиальным вводом сырья. Габаритные размеры, размещение катализатора Реактор с радиальным вводом сырья. Катализ в присутствии жидкого катализатора.	2	
	Сущность процесса сернокислотного алкилирования. Параметры процесса. Каскадные реакторы с горизонтальным расположением корпуса. Достоинства и недостатки многокаскадных ректоров. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2	
	Практические занятия	4	
	Практическая работа №23 Сравнительная характеристика реакторов сернокислотного алкилирования	4	
Раздел 8 Оборудование для гидромеханических процессов		10/12/-	
Тема 8.1 Гидродинамические процессы	Содержание	10	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Классификация гидродинамических процессов. Неоднородные системы: суспензия, эмульсия, пыль, туман. Оборудование для перемешивания. Основные характеристики процесса перемешивания: интенсивность, эффективность.	2	
	Способы процесса перемешивания. Механическое перемешивание. Мешалки быстроходные и тихоходные и их конструкция. Основные виды мешалок. Пневматическое перемешивание. Струйное перемешивание.	2	
	Аппараты для гидродинамического разделения смесей. Способы разделения. Отстойники. Фильтры, классификация фильтров.	2	
	Нутч-и друк-фильтры, рамные фильтр-прессы, пластинчатые фильтры, вакуум фильтры. Листовые (пластинчатые) фильтры Оборудование для очистки отходящих газов: пылесадительные камеры, циклоны, рукавные фильтры, скруберы, пенные пылеуловители, «мокрые» циклоны, электрофильтры	2	

	Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2	
	Практические занятия	12	
	Практическая работа№24 Сравнительная характеристика фильтров	2	
	Практическая работа№25 Механический расчёт вращающихся барабанов	2	
	Практическая работа №26 Фильтрация.	4	
	Практическая работа №27 Испытание насосов	4	
Раздел 9 Резервуары и ёмкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов		4/6/-	
Тема 9.1 Резервуарные парки	Содержание	4	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Товарные парки. Назначение. Классификация оборудования для хранения нефти, газа, нефтепродуктов. Требования к размещению товарного парка. Резервуары вертикальные цилиндрические. Методы сборки резервуаров.	2	
	Дополнительное оборудование резервуаров. Эксплуатация резервуаров. Газгольдеры. Резервуары других видов: каплевидные, шаровые. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2	
	Практические занятия	6	
	Практическая работа №28 Расчет резервуара на прочность	2	
	Практическая работа №29 Выбор резервуара для хранения нефтепродукта	4	
Раздел 10 Оборудование очистки сточных вод		2/2/-	
Тема 10.1 Классификация оборудования для очистки сточных вод	Содержание	1	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Оборудование очистки сточных вод. Характеристика сточных вод. Механическая очистка. Физико-химическая, биологическая очистка сточных вод. Условия безопасной эксплуатации оборудования.		
	Практические занятия	2	
	Практическая работа №30 Расчет оборудования очистки сточных вод	2	
Дифференцированный зачет		1	
Учебная практика Виды работ: 1.Контроль эффективности работы оборудования 1.2 Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования при введении технологического процесса		36	

1.3 Подготовка оборудования к проведению ремонтных работ различного характера		
1.4 Решение расчетных задач с использованием информационных технологий		
Производственная практика Виды работ		
1.1. Подготовка к работе технологического оборудования и коммуникаций	144	
1.2 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций		
1.3 Обеспечения бесперебойной работы оборудования;		
1.4 Выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования		
Экзамен (квалификационный)	12	
Всего	420	

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденного председателем ученого совета ФГБОУ ВО «УГТУ».

**2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ для 2022, 2023 года набора**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
МДК.01.01 Технологическое оборудование и коммуникации			
4 семестр		61/80/23	
Раздел 1. Трубопроводы и трубопроводная арматура		20/20/2	
Тема 1.1 Трубопроводы технологические	Содержание	14	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Технологические трубопроводы. Классификация технологических трубопроводов по группам и категориям. Трубопроводы внутриустановочные, межустановочные, межцеховые, межзаводские, магистральные.	2	
	Способы прокладки трубопроводов. Выбор материала труб. Маркировка труб, назначение окраски труб. Узлы и детали трубопроводов в технологических схемах.	2	
	Условное изображение. Заглушки, назначение, требования к изготовлению, виды и правила установки.	2	
	Способы соединения трубопроводов. Фланцевые соединения, сопрягаемая поверхность фланцев в зависимости от давления. Крепежные соединения.	2	
	Прокладки; классификация прокладок требования к материалу и правила установки. Определение температурных деформаций трубопровода. Требования к компенсаторам; виды компенсаторов.	2	

	Опоры подвижные и неподвижные, подвески и кронштейны для крепления трубопроводов.	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Условия безопасной эксплуатации трубопроводов.	2	
	Практические занятия	16	
	Практическая работа №1 Решение задач по расчету и подбору трубопроводов	4	
	Практическая работа №2 Расшифровка цветовой маркировки трубопроводов по ГОСТ 14202	4	
	Практическая работа №3 Расчёт фланцевого соединения	4	
	Практическая работа №4 Выбор трубопроводной арматуры	4	
Тема 1.2 Трубопроводная арматура	Содержание	6	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Трубопроводная арматура. Классификация трубопроводной арматуры. Запорная арматура: назначение, виды. Вентили, задвижки: устройство, маркировка	2	
	Предохранительная арматура, назначение и виды предохранительных клапанов. Клапаны предохранительные рычажные, клапаны предохранительные пружинные, клапаны обратные назначение, устройство	2	
	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.	2	
	Практических занятия	4	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Практическая работа №5 Расчет пропускной способности предохранительного клапана	4	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1		4	
Раздел 2. Основные конструктивные элементы оборудования		14/16/4	
Тема 2.1 Классификация и расчеты технологического оборудования	Содержание	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Классификация оборудования. Методы и последовательность расчета оборудования. Технологический и механический расчет оборудования. Исходные данные для расчетов. Понятие рабочего, расчетного, условного давлений. Понятие рабочей, расчетной температур.	2	
	Содержание	12	ПК 1.1-1.3

Тема 2.2 Основные конструктивные элементы оборудования	Типы корпусов и понятия габаритности аппаратов. Корпуса аппаратов, их составные части.	2	ОК 01-07,09
	Обечайки цилиндрические, конические, плоские. Днища цилиндрических аппаратов, правила подбора днищ.	2	
	Штуцеры и люки аппаратов. Требования к размещению люков. Форма и размер люка.	2	
	Опоры аппаратов. Требования к устройству опор. Опоры под вертикальные и горизонтальные аппараты.,	2	
	Укрепление вырезов в стенках аппаратов. Напряжения возникающие в стенках обечаек.	2	
	Нагрузки от собственного веса аппарата. Ветровая, сейсмическая нагрузки. Наличие в аппарате внутреннего избыточного давления или вакуума.	2	
	Практические занятия	16	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Практическая работа №6 Расчет толщины стенок обечаек и днищ	4	
	Практическая работа №7 Расчет опор аппарата	4	
	Практическая работа №8 Расчет укрепления вырезов в стенках аппарата.	4	
	Практическая работа №9 Расчет толщины стенки аппарата	4	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2		6	
Раздел 3. Материалы, применяемые для изготовления оборудования		6/4/2	
Тема 3.1 Конструкционные стали	Содержание		ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций. Стали. Углеродистые стали, состав и вредные примеси сталей. Область применения и марки углеродистых сталей. Легированные стали, влияние легирующих элементов на качество стали. Область применения и марки легированных сталей.	2	
	Чугун; состав и марки чугуна. Область применения чугуна.	2	
	Цветные металлы и сплавы. Применение цветных металлов в машиностроении нефтеперерабатывающих производств.	2	
	Практические занятия	4	

	Практическая работа №10 Расшифровка марки конструкционного материала	4	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 3		6	
Раздел 4 Теплообменные аппараты		12/28/2	
Тема 4.1 Теплообменные аппараты	Содержание	10	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	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.	2	
	Гидравлический расчёт. Кожухотрубчатые теплообменники жесткой конструкции. Температурные напряжения. Способы крепления труб в трубных решётках. Способы размещения труб в трубных решётках. Поверхность теплообмена.	2	
	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».	2	
	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.	2	
	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.	2	

	Практические занятия	22	
	Практическая работа №11 Подбор способа чистки трубного пучка теплообменного аппарата	4	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Практическая работа №12 Расчет кожухотрубчатого теплообменника на прочность	6	
	Практическая работа №13 Составление обвязки подогревателя с паровым пространством	4	
	Практическая работа №14 Конвекция. Исследование теплоотдачи в условиях свободной конвекции.	8	
Тема 4.2 Устройства для охлаждения воды	Содержание	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Система оборотного водоснабжения предприятий. Назначение, габаритные размеры, материал градилен. Устройство и принцип работы градилен.		
	Практические занятия	6	
	Практическая работа №15 Оптимизация работы теплообменных аппаратов	6	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 4		4	
Раздел 5 Трубчатые печи		9/12/3	
Тема 5.1 Трубчатые печи	Содержание	8	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Общий принцип передачи тепла в трубчатых печах. Классификация трубчатых печей по технологическому назначению, по конструктивному оформлению, по направлению движения дымовых газов.	2	
	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.	2	
	Эффективность передачи тепла конвекцией. Принцип работы вертикальных печей цилиндрического типа.	2	
	Размещение камеры конвекции и форсунок в цилиндрических печах. Выход дымовых газов из печей. Условия безопасной эксплуатации оборудования	2	
	Практические занятия	12	

	Практическая работа №16 Расчет теплового режима работы трубчатых печей	6	
	Практическая работа №17 Расчет теплового режима работы трубчатых печей	6	
Тема 5.2 Составные части печей	Содержание	1	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Конструктивные элементы печей: фундаменты, металлические каркасы, стены, своды, трубные змеевики, гарнитура, оборудование для сжигания топлива, дымоходы, дымовые трубы, пароперегреватели, рекуператоры.		
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 5		3	
5 семестр		37/34/13	
Раздел 6 Оборудование для массообменных процессов		12/18/8	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
Тема 6.1 Массообменные аппараты	Содержание	4	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Ректификационные колонны, область применения ректификационных колонн в технологических процессах.	2	
	Ректификационные колонны, работающие при избыточном, атмосферном давлении и под вакуумом.		
	Назначение и устройство улит, маточников, отбойников в колоннах.	2	
	Условия безопасной эксплуатации оборудования.		
	Практические занятия	10	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Практическая работа №18. Выявление и обоснование конструктивных особенностей вакуумной колонны	2	
	Практическая работа. №19 Выявление и обоснование конструктивных особенностей вакуумной колонны	2	
	Практическая работа № 20 Ректификация.	6	
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 5		8
Тема 6.2 Колонны тарельчатого типа	Содержание	6	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Контактные устройства колонн. Тарельчатые колонны с провальными тарелками и переливными устройствами. Колпачковые тарелки: с круглыми колпачками, с S-образными элементами, с желобчатыми колпачками.	2	
	Принцип работы S-образные тарелки, назначение и принцип работы, достоинства и недостатки. Тарелки желобчатые, устройство, принцип работы. Тарелки	2	

	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.	2	
	Практические занятия	8	
	Практическая работа №21 Расчёт элементов тарелки на прочность	4	
	Практическая работа №22 Расчёт элементов тарелки на прочность	4	
Тема 6.3 Колонны насадочного типа	Содержание	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	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	2	
Раздел 7 Оборудование для химической переработки нефтяного сырья		12/2/-	
Тема 7.1 Реакционное оборудование	Содержание	12	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Термокаталитические процессы и основное оборудование данных процессов. Влияние катализатора, оптимальных значений температуры, давления, времени протекания химических реакций на выход и качество основных продуктов.	2	
	Катализаторы твердые и жидкие. Классификация химических реакторов. Требования к конструкции реакторов. Реактор периодического и непрерывного действия.	2	
	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. Характеристика процесса. Реакторы каталитического крекинга по принципу организации процесса движения катализатора.	2	

	Лифт-реакторы с мелкодисперсным катализатором. Реактор с псевдоожиженным слоем катализатора. Недостатки проведения процесса каталитического крекинга в лифт-реакторах и в реакторах с псевдоожиженным слоем катализатора. Сущность процесса каталитического риформинга.	2	
	Реактор с неподвижным слоем катализатора. Параметры процесса. Реактор с аксиальным вводом сырья. Габаритные размеры, размещение катализатора Реактор с радиальным вводом сырья. Катализ в присутствии жидкого катализатора.	2	
	Сущность процесса сернокислотного алкилирования. Параметры процесса. Каскадные реакторы с горизонтальным расположением корпуса. Достоинства и недостатки многокаскадных ректоров. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2	
	Практические занятия	2	
	Практическая работа №23 Сравнительная характеристика реакторов сернокислотного алкилирования	2	
Раздел 8 Оборудование для гидромеханических процессов		10/8/5	
Тема 8.1 Гидродинамические процессы	Содержание	10	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09
	Классификация гидродинамических процессов. Неоднородные системы: суспензия, эмульсия, пыль, туман. Оборудование для перемешивания. Основные характеристики процесса перемешивания: интенсивность, эффективность.	2	
	Способы процесса перемешивания. Механическое перемешивание. Мешалки быстроходные и тихоходные и их конструкция. Основные виды мешалок. Пневматическое перемешивание. Струйное перемешивание.	2	
	Аппараты для гидродинамического разделения смесей. Способы разделения. Отстойники. Фильтры, классификация фильтров.	2	
	Нутч-и друк-фильтры, рамные фильтр-прессы, пластинчатые фильтры, вакуум фильтры. Листовые (пластинчатые) фильтры Оборудование для очистки отходящих газов: пылесадительные камеры, циклоны, рукавные фильтры, скруберы, пенные пылеуловители, «мокрые» циклоны, электрофильтры	2	

	Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2		
	Практические занятия	8		
	Практическая работа№24 Сравнительная характеристика фильтров	2		
	Практическая работа№25 Механический расчёт вращающихся барабанов	2		
	Практическая работа №26 Фильтрация.	2		
	Практическая работа №27 Испытание насосов	2		
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 8	5		
Раздел 9 Резервуары и ёмкости для хранения нефти, газа и нефтепродуктов		2/4/-		
Тема 9.1 Резервуарные парки	Содержание	2	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09	
	Товарные парки. Назначение. Классификация оборудования для хранения нефти, газа, нефтепродуктов. Требования к размещению товарного парка. Резервуары вертикальные цилиндрические. Методы сборки резервуаров.	2		
	Дополнительное оборудование резервуаров. Эксплуатация резервуаров. Газгольдеры. Резервуары других видов: каплевидные, шаровые. Условия безопасной эксплуатации оборудования.			
	Практические занятия	4		
	Практическая работа №28 Расчет резервуара на прочность	2		
	Практическая работа №29 Выбор резервуара для хранения нефтепродукта	2		
Раздел 10 Оборудование очистки сточных вод		2/2/-		
Тема 10.1 Классификация оборудования для очистки сточных вод	Содержание	1	ПК 1.1-1.3 ОК 01-07,09	
	Оборудование очистки сточных вод. Характеристика сточных вод. Механическая очистка. Физико-химическая, биологическая очистка сточных вод. Условия безопасной эксплуатации оборудования.			
	Практические занятия	2		
	Практическая работа №30 Расчет оборудования очистки сточных вод	2		
Дифференцированный зачет				
Учебная практика Виды работ: 1.Контроль эффективности работы оборудования		36		

1.2 Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования при введении технологического процесса		
1.3 Подготовка оборудования к проведению ремонтных работ различного характера		
1.4 Решение расчетных задач с использованием информационных технологий		
Производственная практика		
Виды работ		
1.1. Подготовка к работе технологического оборудования и коммуникаций	72	
1.2 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций		
1.3 Обеспечения бесперебойной работы оборудования;		
1.4 Выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования		
Консультация	4	
Экзамен (квалификационный)	12	
Всего	372	

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденного председателем ученого совета ФГБОУ ВО «УГТУ».

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы модуля требует наличия кабинета оборудования нефтегазоперерабатывающего производства; лаборатория технического анализа и контроля производства.

Оснащенность кабинета оборудования нефтегазоперерабатывающего производства: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, ноутбуки, проектор, интерактивная доска, учебно - методическая документация.

Оснащенность лаборатория технического анализа и контроля производства: Посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, проектор, интерактивная доска, ноутбуки, лабораторные стенды для практических работ, справочные стенды, учебно - методическая документация

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

- Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1872623. - ISBN 978-5-16-017754-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1872623>
- Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности : учеб. пособие / под ред. Ю.Д. Земенкова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 608 с. - ISBN 978-5-9729-0315-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049204>
- Брюханов, О. Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения : учебник / О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-009539-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1923177>
- Шингаркина, О. В. Коррозия и защита наружной поверхности стальных трубопроводов в природных средах : учебное пособие / О. В. Шингаркина, А. Б. Лаптев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-1008-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904179>
- Кожухов, В. А. Ремонт технологического оборудования : учебное пособие / В. А. Кожухов, Н. Ю. Кожухова, Ю. Д. Алашкевич. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018. — 114 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94904>
- Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : учебное пособие для СПО / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 261 с. — ISBN 978-5-4488-0692-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92179>

- Семакина, О. К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие для СПО / О. К. Семакина ; под редакцией В. В. Коробочкина. — Саратов : Профобразование, 2021. — 153 с. — ISBN 978-5-4488-0931-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99931>
- Тюменцева, С. И. Общие свойства нефти : учебное пособие для СПО / С. И. Тюменцева, С. Н. Парфенова, М. А. Истомова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 99 с. — ISBN 978-5-4488-1237-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106836>
-

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Практика реализуется в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

Реализация практики в форме практической подготовки может осуществляться непрерывно, либо путем чередования с реализацией иных компонентов ОП в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка может быть организована:

а) непосредственно в университете, в том числе в структурном подразделении университета, предназначенном для проведения практической подготовки и обеспечивающем осуществление образовательной деятельности с учетом уровня, вида и направленности реализуемых ОП, формы обучения и режима пребывания обучающихся;

б) в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей ОП (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между университетом и профильной организацией.

Практическая подготовка обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.	- умение контролировать эффективность работы оборудования	Экспертная оценка практических занятий, лабораторных работ, устных опросов, тестирования. Экзамен (квалификационный)
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса	- умение обеспечить безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса	Экспертная оценка практических занятий, лабораторных работ. Дифференцированный зачет по МДК Экзамен (квалификационный)
ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.	- умение готовить оборудование к проведению ремонтных работ различного характера; - умение обеспечить бесперебойную работу оборудования.	Экспертная оценка практических занятий, лабораторных работ, устных опросов, тестирования. Дифференцированный зачет по МДК Экзамен (квалификационный)

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Оценка устных и письменных опросов; оценка выполнения заданий для самостоятельной работы; лабораторных работ. Экзамен (квалификационный)

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Оценка устных и письменных опросов; оценка выполнения практических работ Экзамен (квалификационный)
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности и в различных жизненных ситуациях	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Оценка устных и письменных опросов; оценка выполнения практических работ Экзамен (квалификационный)
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Оценка устных и письменных опросов; оценка выполнения практических работ Экзамен (квалификационный)
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Оценка устных и письменных опросов; оценка выполнения практических работ Экзамен (квалификационный)
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрегиональных отношений, применять стандарты	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Оценка устных и письменных опросов; оценка выполнения практических работ Экзамен (квалификационный)

антикоррупционного поведения		
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Оценка устных и письменных опросов; оценка выполнения практических работ Экзамен (квалификационный)
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Оценка устных и письменных опросов; оценка выполнения практических работ Экзамен (квалификационный)