

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

УТВЕРЖДЕНО  
директором  
приказ № 35/3 от «25» февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций

по специальности

18.02.09 Переработка нефти и газа

(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного приказом Министерством просвещения России от «17» ноября 2020 г. № 646, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ «14» декабря 2020 г. № 61451, Приказа Министерства просвещения России от «01» сентября 2022 г. № 796, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ «11» октября 2022 г. № 70461, примерной основной образовательной программой по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

**Разработчики:**

Вербитская Ирина Владимировна, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова»;

Котляревская Ольга Олеговна, к.х.н., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова».

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией естественнонаучных дисциплин и профессионального цикла специальности 18.02.09 (ПНГ)

Протокол № 6 от «15» января 2025 г.

Председатель ЦК О.О. Котляревская

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора

по учебно-воспитательной работе \_\_\_\_\_ Е.Ю. Камынина  
«24» февраля 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля .....	4
1.2. Количество часов на освоение программы профессионального модуля .....	16
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>17</b>
2.1. Структура профессионального модуля.....	17
2.2. Тематический план и содержание .....	18
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>48</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	48
3.2. Информационное обеспечение реализации программы .....	48
3.2.1. Основные источники .....	48
3.2.2. Дополнительные источники.....	49
3.2.3. Иные источники .....	50
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>58</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по профессиональному модулю.....	<b>71</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций является обязательной частью профессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Рабочая программа используется для освоения профессиональных стандартов 19.027 «Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной отрасли», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2021 г. N 731н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2021 г., регистрационный N 65900), 19.038 «Оператор технологических установок по переработке газа», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. N 256н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 марта 2017 г., регистрационный N 46207).

Целью освоения профессионального модуля является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков (практического опыта), необходимых для профессиональной подготовки по основному виду деятельности федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

В рамках программы профессионального модуля обучающимися осваиваются следующие знания, умения и навыки (практический опыт):

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
<b>МДК.01.01 Обеспечение безопасной эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций</b>			
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	знает способы и методы действия при выполнении производственных задач; алгоритмы действий при освоении новых методов выполнения производственных задач.	применять новые способы и методы действия при выполнении производственных задач	устанавливает и применяет правильные способы действия по алгоритму для решения поставленных задач
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интеграции информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	знает и распознает современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач; знает области применения и функциональные возможности различных средств поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач	объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.	применяет современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. .
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	знает базовые принципы делового общения, делового этикета;	вести диалог при обсуждении текущих вопросов при решении производственных задач;	деловой коммуникации; применения базовых принципов делового

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	знает нормы и правила поведения в обществе, в трудовом коллективе; знает способы решения ситуаций неопределенности при работе в коллективе, в команде.	следовать нормам и правилам, принятым в коллективе, команде.	общения, делового этикета.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	виды коммуникации; способы и характер передачи информации в различных видах коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	использовать различные виды коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	применения коммуникативных навыков, необходимых и достаточных для решения поставленных задач.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания изменения климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	знать виды и характер производственных отходов предприятий нефтегазохимического профиля; знать методы очистки производственных отходов от загрязнений; знать профилактические меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на предприятиях нефтегазохимического профиля; знает действия при возникновении аварийных ситуаций на производстве, план ликвидации аварий.	пользоваться справочной литературой для определения производственных отходов технологических установок; подбирать меры сохранения окружающей среды для предприятия; подбирать методы ресурсосбережения, способы бережливого производства; применять руководства и инструкции в случае возникновения аварийных ситуаций.	производить выбор и применение способов по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях применения средств индивидуальной защиты в чрезвычайных ситуациях на производстве.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	знает структуру технологического регламента предприятия; знает инструкции по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера;	умеет пользоваться технологическим регламентом для поиска необходимой информации; умеет пользоваться инструкциями по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера; определяет соответствие между терминами на русском и иностранном языках.	применения технологического регламента, инструкций при решении производственных задач.
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.	характеризовать гидромеханические процессы и аппараты; характеризовать тепловые процессы и аппараты; характеризовать массообменные процессы и аппараты; характеризовать химические (реакционные) процессы и аппараты; характеризовать холодильные процессы и аппараты; характеризовать механические аппараты; определять основные	контролировать эффективность работы оборудования; обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; 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;	проводить эксплуатацию технологического оборудования и коммуникаций; обеспечивать бесперебойную работу оборудования;

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</p> <p>характеризовать конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;</p> <p>описывать основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</p> <p>использовать паро-, энергои водоснабжение производства;</p> <p>определять условия безопасной эксплуатации оборудования;</p> <p>изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>		
<p>ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.</p>	<p>характеризовать гидромеханические процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать тепловые процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать массообменные процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать химические (реакционные) процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать холодильные процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать механические аппараты;</p> <p>определять основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</p> <p>характеризовать конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;</p> <p>осуществлять выбор оборудования с учетом</p>	<p>контролировать эффективность работы оборудования;</p> <p>обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;</p> <p>подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;</p> <p>решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;</p> <p>анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;</p> <p>составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</p>	<p>проводить эксплуатацию технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>обеспечивать бесперебойную работу оборудования;</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>применяемых в технологической схеме процессов;</p> <p>использовать основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</p> <p>определять методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;</p> <p>использовать паро-, энергои водоснабжение производства;</p> <p>определять условия безопасной эксплуатации оборудования;</p> <p>изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>		
<p>ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.</p>	<p>осуществлять выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;</p> <p>использовать основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</p> <p>определять методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;</p> <p>изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;</p> <p>составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</p> <p>обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ.</p>	<p>осуществлять подготовку к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>выявляет и устраняет отклонения от режимов в работе оборудования.</p>
<b>МДК.01.02 Основы технологических расчетов и выбор оборудования</b>			
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p>	<p>знает способы и методы действия при выполнении производственных задач;</p> <p>алгоритмы действий при освоении новых методов выполнения производственных задач.</p>	<p>применять новые способы и методы действия при выполнении производственных задач</p>	<p>устанавливает и применяет правильные способы действия по алгоритму для решения поставленных задач</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интеграции информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>знает и распознает современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач;</p> <p>знает области применения и функциональные возможности различных средств поиска, анализа и</p>	<p>объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>применяет современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. .</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	интерпретации информации при выполнении производственных задач		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	знает базовые принципы делового общения, делового этикета; знает нормы и правила поведения в обществе, в трудовом коллективе; знает способы решения ситуаций неопределенности при работе в коллективе, в команде.	вести диалог при обсуждении текущих вопросов при решении производственных задач; следовать нормам и правилам, принятым в коллективе, команде.	деловой коммуникации; применения базовых принципов делового общения, делового этикета.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	виды коммуникации; способы и характер передачи информации в различных видах коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	использовать различные виды коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	применения коммуникативных навыков, необходимых и достаточных для решения поставленных задач.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания изменения климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	знать виды и характер производственных отходов предприятий нефтегазохимического профиля; знать методы очистки производственных отходов от загрязнений; знать профилактические меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на предприятиях нефтегазохимического профиля; знает действия при возникновении аварийных ситуаций на производстве, план ликвидации аварий.	пользоваться справочной литературой для определения производственных отходов технологических установок; подбирать меры сохранения окружающей среды для предприятия; подбирать методы ресурсосбережения, способы бережливого производства; применять руководства и инструкции в случае возникновения аварийных ситуаций.	производить выбор и применение способов по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях применения средств индивидуальной защиты в чрезвычайных ситуациях на производстве.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	знает структуру технологического регламента предприятия; знает инструкции по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера;	умеет пользоваться технологическим регламентом для поиска необходимой информации; умеет пользоваться инструкциями по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера; определяет соответствие между терминами на русском и иностранном языках.	применения технологического регламента, инструкций при решении производственных задач.
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.	характеризовать гидромеханические процессы и аппараты; характеризовать тепловые процессы и аппараты; характеризовать массообменные процессы и аппараты; характеризовать химические (реакционные) процессы и аппараты;	контролировать эффективность работы оборудования; обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; решать расчетные задачи с использованием информационных технологий; анализировать и разрабатывать методические и нормативные	производить эксплуатацию технологического оборудования и коммуникаций; обеспечивать бесперебойную работу оборудования;



Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>характеризовать холодильные процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать механические аппараты;</p> <p>определять основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</p> <p>использовать паро-, энергои водоснабжение производства;</p> <p>определять условия безопасной эксплуатации оборудования;</p> <p>изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>материалы, техническую документацию;</p>	
<p>ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.</p>	<p>характеризовать гидромеханические процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать тепловые процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать массообменные процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать химические (реакционные) процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать холодильные процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать механические аппараты;</p> <p>определять основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</p> <p>осуществлять выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;</p> <p>использовать основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</p> <p>определять методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к</p>	<p>контролировать эффективность работы оборудования;</p> <p>обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;</p> <p>подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;</p> <p>решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;</p> <p>анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;</p>	<p>производить эксплуатацию технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>обеспечивать бесперебойную работу оборудования;</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	ремонт; использовать паро-, энергои водоснабжение производства; определять условия безопасной эксплуатации оборудования; изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций		
<b>УП 01.01 Пуск технологической установки</b>			
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	знает способы и методы действия при выполнении производственных задач; алгоритмы действий при освоении новых методов выполнения производственных задач.	применять новые способы и методы действия при выполнении производственных задач	устанавливает и применяет правильные способы действия по алгоритму для решения поставленных задач
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интеграции информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	знает и распознает современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач; знает области применения и функциональные возможности различных средств поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач	объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.	применяет современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	знает базовые принципы делового общения, делового этикета; знает нормы и правила поведения в обществе, в трудовом коллективе; знает способы решения ситуаций неопределенности при работе в коллективе, в команде.	вести диалог при обсуждении текущих вопросов при решении производственных задач; следовать нормам и правилам, принятым в коллективе, команде.	деловой коммуникации; применения базовых принципов делового общения, делового этикета.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	виды коммуникации; способы и характер передачи информации в различных видах коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	использовать различные виды коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	применения коммуникативных навыков, необходимых и достаточных для решения поставленных задач.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания изменения климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	знать виды и характер производственных отходов предприятий нефтегазохимического профиля; знать методы очистки производственных отходов от загрязнений; знать профилактические	пользоваться справочной литературой для определения производственных отходов технологических установок; подбирать меры сохранения окружающей среды для предприятия; подбирать методы ресурсосбережения, способы	производить выбор и применение способов по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях применения средств индивидуальной защиты в чрезвычайных ситуациях на

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на предприятиях нефтегазохимического профиля; знает действия при возникновении аварийных ситуаций на производстве, план ликвидации аварий.	бережливое производства; применять руководства и инструкции в случае возникновения аварийных ситуаций.	производстве.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	знает структуру технологического регламента предприятия; знает инструкции по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера;	умеет пользоваться технологическим регламентом для поиска необходимой информации; умеет пользоваться инструкциями по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера; определяет соответствие между терминами на русском и иностранном языках.	применения технологического регламента, инструкций при решении производственных задач.
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.	характеризовать гидромеханические процессы и аппараты; характеризовать тепловые процессы и аппараты; характеризовать массообменные процессы и аппараты; характеризовать химические (реакционные) процессы и аппараты; характеризовать холодильные процессы и аппараты; определять основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; использовать паро-, энергои водоснабжение производства; определять условия безопасной эксплуатации оборудования; изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций	контролировать эффективность работы оборудования; обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; 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;	проводить эксплуатацию технологического оборудования и коммуникаций; обеспечивать бесперебойную работу оборудования;
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.	характеризовать гидромеханические процессы и аппараты; характеризовать тепловые процессы и аппараты; характеризовать массообменные процессы и аппараты;	контролировать эффективность работы оборудования; обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; решать расчетные задачи с использованием информационных	проводить эксплуатацию технологического оборудования и коммуникаций; обеспечивать бесперебойную работу оборудования;

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>характеризовать химические (реакционные) процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать холодильные процессы и аппараты;</p> <p>характеризовать механические аппараты;</p> <p>определять основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</p> <p>использовать паро-, энергои водоснабжение производства;</p> <p>определять условия безопасной эксплуатации оборудования;</p> <p>изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>технологий;</p> <p>анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;</p> <p>составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</p>	
<p>ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.</p>	<p>осуществлять выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;</p> <p>использовать основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</p> <p>определять методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;</p> <p>изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;</p> <p>составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</p> <p>обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ.</p>	<p>осуществлять подготовку к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>выявляет и устраняет отклонения от режимов в работе оборудования.</p>
<b>ПП.01.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций</b>			
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p>	<p>знает способы и методы действия при выполнении производственных задач;</p> <p>алгоритмы действий при освоении новых методов выполнения производственных задач.</p>	<p>применять новые способы и методы действия при выполнении производственных задач</p>	<p>устанавливает и применяет правильные способы действия по алгоритму для решения поставленных задач</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интеграции информации, информационные технологии для выполнения задач</p>	<p>знает и распознает современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач;</p>	<p>объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>применяет современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
профессиональной деятельности.	знает области применения и функциональные возможности различных средств поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач		деятельности. .
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	знает базовые принципы делового общения, делового этикета; знает нормы и правила поведения в обществе, в трудовом коллективе; знает способы решения ситуаций неопределенности при работе в коллективе, в команде.	вести диалог при обсуждении текущих вопросов при решении производственных задач; следовать нормам и правилам, принятым в коллективе, команде.	деловой коммуникации; применения базовых принципов делового общения, делового этикета.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	виды коммуникации; способы и характер передачи информации в различных видах коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	использовать различные виды коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	применения коммуникативных навыков, необходимых и достаточных для решения поставленных задач.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания изменения климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	знать виды и характер производственных отходов предприятий нефтегазохимического профиля; знать методы очистки производственных отходов от загрязнений; знать профилактические меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на предприятиях нефтегазохимического профиля; знает действия при возникновении аварийных ситуаций на производстве, план ликвидации аварий.	пользоваться справочной литературой для определения производственных отходов технологических установок; подбирать меры сохранения окружающей среды для предприятия; подбирать методы ресурсосбережения, способы бережливого производства; применять руководства и инструкции в случае возникновения аварийных ситуаций.	производить выбор и применение способов по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях применения средств индивидуальной защиты в чрезвычайных ситуациях на производстве.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	знает структуру технологического регламента предприятия; знает инструкции по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера	умеет пользоваться технологическим регламентом для поиска необходимой информации; умеет пользоваться инструкциями по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера; определяет соответствие между терминами на русском и иностранном языках.	применения технологического регламента, инструкций при решении производственных задач.
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.	характеризовать гидромеханические процессы и аппараты; характеризовать тепловые процессы и аппараты; характеризовать массообменные процессы и	контролировать эффективность работы оборудования; обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; решать расчетные задачи с	проводить эксплуатацию технологического оборудования и коммуникаций; обеспечивать бесперебойную работу оборудования;

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>аппараты; характеризовать химические (реакционные) процессы и аппараты; характеризовать холодильные процессы и аппараты; характеризовать механические аппараты; определять основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; характеризовать конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; описывать основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; использовать паро-, энергои водоснабжение производства; определять условия безопасной эксплуатации оборудования; изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>использованием информационных технологий; анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</p>	
<p>ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.</p>	<p>характеризовать гидромеханические процессы и аппараты; характеризовать тепловые процессы и аппараты; характеризовать массообменные процессы и аппараты; характеризовать химические (реакционные) процессы и аппараты; характеризовать холодильные процессы и аппараты; характеризовать механические аппараты; определять основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса</p>	<p>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;</p>	<p>проводить эксплуатацию технологического оборудования и коммуникаций; обеспечивать бесперебойную работу оборудования;</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/ практический опыт
	<p>на производственном объекте;  характеризовать конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;  осуществлять выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;  использовать основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; определять методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;  использовать паро-, энергои водоснабжение производства;  определять условия безопасной эксплуатации оборудования;  изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>		
<p>ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.</p>	<p>осуществлять выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;  использовать основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;  определять методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;  изображать технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;  составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;  обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ.</p>	<p>осуществлять подготовку к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;  выявляет и устраняет отклонения от режимов в работе оборудования.</p>

## **1.2. Количество часов на освоение программы профессионального модуля**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 440 часа, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося по очной форме составляет 280 часов;

учебная практика 36 часов;

производственная практика – 108 часов.

консультации – 4 часа;

самостоятельная работа обучающегося по очной форме составляет 6 часов;

квалификационный экзамен по профессиональному модулю – 6 часов.



## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **2.1. Структура профессионального модуля**

В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения профессиональный модуль осваивается в 4, 5, 6, 7, 8 семестрах на 2, 3, 4 курсах.

Структурно профессиональный модуль включает в себя:

Междисциплинарный курс (далее МДК):

МДК 01.01 Обеспечение безопасной эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций

МДК 01.02 Основы технологических расчетов и выбор оборудования

УП.01.01 Пуск технологической установки.

ПП.01.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций.

**2.2. Тематический план и содержание  
ПМ 01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций**

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.				Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий						
			Л	ЛР	ПЗ				
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
<b>4 семестр</b>									
<b>МДК 01.01 Обеспечение безопасной эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций</b>									
<b>Раздел 1. Обеспечение безопасности работы технологического оборудования</b>		44	40						
Тема 1.1 Техника безопасности при ведении технологического процесса на технологическом оборудовании	<b>Содержание учебного материала</b>	14	2						
	1. Технологический регламент как основа безопасности труда. Понятия надежности оборудования. Правила безопасной эксплуатации технологического оборудования и охраны труда для нефтегазоперерабатывающих производств.								ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	2. Требования безопасности перед началом работы. Требования безопасности во время работы. Требования безопасности по окончанию работы. Требования безопасности к расположению производственного оборудования. Требования безопасности к организации рабочих мест.								ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,
	3. Источники опасности возникающие на технологических установках по								ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	переработке газа.						ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,	
	4. Основные неполадки оборудования при нарушении режима ведения технологического процесса.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,	
	5. Аварийные ситуации при эксплуатации технологических установок.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,	
	6. Общий порядок пуска технологических установок. Порядок останова установки.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	
	7. Требования к обозначению опасных зон. Защитные устройства: ограждения, блокировочные устройства, защита рук и ног от механических травм.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,	
Тема 1.2. Организация проведения монтажных, ремонтных работ технологического оборудования	<b>Содержание учебного материала</b>	16					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,	
	1. Организация монтажных работ. Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления							2
	2. Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов. Выверка, закрепление и испытание смонтированного оборудования.							2
	3. Диагностика оборудования.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
							ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,	
	4. Подготовка оборудования к ремонту. Порядок подготовки оборудования к проведению ремонтных работ. Порядок подготовки оборудования к вскрытию. Отглушение и вскрытие оборудования перед ремонтом.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	
	5. Подготовка к проведению газоопасных работ.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.3	
	6. Чистка аппаратуры. Механическая чистка. Гидромеханическая чистка. Физико-химическая чистка. Чистка колонн. Чистка теплообменной аппаратуры. Очистка внутренней поверхности печных труб. Очистка котлов-утилизаторов.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.3	
	7. Порядок проведения ремонтных работ. Работы в закрытых аппаратах и емкостях. Требования безопасности при проведении ремонтных работ.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.3	
	8. Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Система планово-предупредительного ремонта.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.3	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.				Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий						СРО
			Л	ЛР	ПЗ				
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
Тема 1.3 Правила безопасной эксплуатации аппаратов, работающих под давлением	Содержание учебного материала 1. Сосуды, работающие под давлением. Причины аварий и несчастных случаев, при эксплуатации систем, которые работают под давлением. Требования к устройству, монтажу, ремонту и эксплуатации сосудов, работающих под давлением. 2. Требования к арматуре, предохранительным устройствам, контрольно-измерительным приборам. 3. Безопасность при эксплуатации котельных установок, компрессорных установок. 4. Безопасность при эксплуатации баллонов. Безопасность при эксплуатации насосов. 5. Безопасность при эксплуатации трубопроводов и арматуры.	14	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.1	
			2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1	
			2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1	
			2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1	
			2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1	
<b>Раздел 2. Эксплуатация технологического оборудования и подготовка к проведению ремонтных работ</b>		92	40		50	2			
Тема 2.1 Конструкционные	Содержание учебного материала 1. Требования к конструкционным	8	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
материалы и правила их выбора для изготовления оборудования	материалам. Факторы, влияющие на выбор материала. Конструкционные материалы для изготовления аппаратуры: углеродистые и легированные стали; чугуны; цветные металлы и сплавы; неметаллические материалы. Общие сведения о коррозии металлов. Основные виды коррозионных поражений оборудования газоперерабатывающих предприятий						ПК 1.2, ПК 1.1	
	2. Специфика коррозионных разрушений оборудования по переработке газа. Коррозия оборудования установок: ЭЛОУ, очистки газа от кислых компонентов и др. Марки используемых сталей для изготовления оборудования по переработке газа. Материальное оформление оборудования основных технологических установок ГПЗ. Защита оборудования от коррозии. Тепловая изоляция оборудования.		2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Определение свойств конструкционных материалов			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Определение свойств конструкционных			2				

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СРО
			Л	ЛР				
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ						
	материалов							
Тема 2.2 Основные типы и конструктивные элементы оборудования	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Типы корпусов и понятие габаритности аппаратов. Напряжения, возникающие в стенках обечаек. Ветровая, сейсмическая нагрузки.	24	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	2. Опоры горизонтальных и вертикальных аппаратов. Конструкции сферических, эллиптических и конических днищ. Укрепление отверстий в стенках аппаратов. Фланцевые соединения. Штуцера. Бобышки. Люки.		2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Определение рабочего, расчетного и пробного давления для элементов сосудов и аппаратов. Расчет допускаемых напряжений для различных типов и классов сталей.				2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Определение рабочего, расчетного и пробного давления для элементов сосудов и аппаратов. Расчет допускаемых напряжений для различных типов и классов сталей.				2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Определение рабочего, расчетного и				2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СРО
			Л	ЛР				
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	пробного давления для элементов сосудов и аппаратов. Расчет допускаемых напряжений для различных типов и классов сталей.						ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Расчет на прочность сварных элементов сосудов и аппаратов			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет цилиндрических обечаек			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет цилиндрических обечаек			2				
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет цилиндрических обечаек			2				
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет цилиндрических обечаек			2				
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет цилиндрических обечаек			2				
Тема 2.3. Безопасная эксплуатация и подготовка к ремонту теплообменников	<b>Содержание учебного материала.</b> 1. Назначение и классификация кожухотрубчатых теплообменников. Конструктивные особенности и принцип работы теплообменников. Материальное исполнение элементов кожухотрубчатых	12	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	



Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	теплообменников. Условия безопасной эксплуатации теплообменников.							
	2. Порядок подготовки теплообменников к ремонту. Порядок выявления и устранения отклонений от режимов в работе теплообменников.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Расчет на прочность теплообменника			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Расчет на прочность теплообменника			2				
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Расчет на прочность теплообменника			2				
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Расчет на прочность теплообменника			2				
Тема 2.4. Безопасная эксплуатация и подготовка к ремонту аппаратов воздушного охлаждения	<b>Содержание учебного материала.</b>	12	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	1. Назначение и классификация аппаратов воздушного охлаждения (АВО). Конструктивные особенности и принцип работы АВО.							
	2. Порядок подготовки АВО к ремонту. Порядок выявления и устранения отклонений от режимов в работе АВО.							
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Расчет на прочность аппарата воздушного охлаждения			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Расчет на прочность аппарата воздушного охлаждения			2			ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Расчет на прочность аппарата воздушного охлаждения			2				
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Расчет на прочность аппарата воздушного охлаждения			2				
Тема 2.5. Безопасная эксплуатация и подготовка к ремонту трубчатых печей	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Назначение и классификация трубчатых печей. Конструктивные особенности и принцип работы трубчатых печей. Условия безопасной эксплуатации трубчатых печей.	4	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	2. Порядок подготовки трубчатых печей к ремонту. Порядок выявления и устранения отклонений от режимов в работе трубчатых печей.		2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
Тема 2.6. Безопасная эксплуатация и подготовка к ремонту массообменных колонных аппаратов	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Назначение и классификация массообменных колонных аппаратов. Конструктивные особенности и принцип работы колонных аппаратов. Контактные устройства колонных аппаратов тарельчатого типа. Колонны насадочного	4	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	типа. Условия безопасной эксплуатации колонных аппаратов.							
	2. Порядок подготовки колонных аппаратов к ремонту. Порядок выявления и устранения отключений от режимов в работе ректификационной колонны.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
Тема 2.7. Безопасная эксплуатация и подготовка к ремонту реакционного оборудования	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Назначение и классификация реакторов. Конструкционные особенности и принцип работы реакторов. Условия безопасной эксплуатации реакторов.	4	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	2. Порядок подготовки реакторов к ремонту. Основные неисправности реактора, возникающие при его работе. Причины нарушения нормальной эксплуатации реактора.		2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
Тема 2.8. Безопасная эксплуатация и подготовка к ремонту насосного оборудования	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификация, устройство, принцип работы центробежных насосов. Конструкция и принцип работы насосов видов: конденсатные, многоступенчатые, полупогружные вертикальные, консольные. Техническое обслуживание насосного оборудования. Работы, выполняемые при техническом	14	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	обслуживании насосов: проверка и регулировка осевого разбега ротора, проверка зазора у подшипников скольжения и состояния подшипников качения, перенабивка сальников, осмотр соединительной муфты, проверка системы охлаждения и смазки.							
	2. Порядок подготовки к ремонту насоса. Возможные неисправности центробежных насосов и способы их устранения. Опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации насосов. Требования безопасности при эксплуатации технологических насосов.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 13.</b> Интерактивная обучающая система (ИОС) «Конструкция и обслуживание центробежных насосов на газоперерабатывающих предприятиях»			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 13.</b> Интерактивная обучающая система (ИОС) «Конструкция и обслуживание центробежных насосов на газоперерабатывающих предприятиях»			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Тренажер-имитатор «Эксплуатация и вывод в ремонт центробежных насосов газоперерабатывающих предприятий»			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Тренажер-имитатор «Эксплуатация и вывод в ремонт центробежных насосов газоперерабатывающих предприятий»			2				
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Тренажер-имитатор «Эксплуатация и вывод в ремонт центробежных насосов газоперерабатывающих предприятий»			2				
Тема 2.9. Безопасная эксплуатация и подготовка к ремонту технологических трубопроводов и арматуры	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Технологические трубопроводы и их категоричность. Трубы, соединительные детали, компенсаторы и опоры трубопроводов. Трубопроводная арматура. Запорная арматура: краны, вентили, задвижки и заслонки. Регулирующая арматура: регулирующие клапаны, смесительные клапаны и регуляторы уровня. Фазоразделительная арматура: конденсатоотводчики.	4		2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	2. Предохранительная и защитная арматура: предохранительные клапаны, разрывные мембраны. Условия							2

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	безопасной эксплуатации арматуры. Особенности монтажа и эксплуатации трубопроводов.						ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
Тема 2.10. Безопасная эксплуатация оборудования, используемого в процессах сжижения природного газа (СПГ)	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Назначение и свойства сепарационного оборудования. Типы сепарационного оборудования. Типы насадок, применяемых в сепарационном оборудовании. Теплообменное оборудование, применяемое при процессах сжижения природного газа. Классификация и назначение. Типы теплообменников, применяемых в криогенных системах. Насосное оборудование. Типы насосов для перекачки СПГ.	8	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	
	2. Компрессорное оборудование, применяемое при производстве сжиженного природного газа. Расширительные устройства: дроссели и детандеры. Конструкция жидкостного турбодетандера. Конструкция парожидкостного турбодетандера. Порядок выполнения технического обслуживания, подготовка к выводу в ремонт оборудования технологических		2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.3	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.				Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий						СРО
			Л	ЛР	ПЗ				
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ									
	установок производства сжиженного природного газа. Требования безопасности оборудования установок по производству СПГ.								
	Вопросы для самостоятельного изучения Обслуживание и ремонт технологического оборудования по производству сжиженного природного газа. Требования безопасности к производственным процессам и оборудованию. Ознакомление с инструкциями по эксплуатации технологического оборудования. Ознакомление с неполадками в работе технологического оборудования и способами их устранения				2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой по МДК.01.01									
<b>Всего по МДК 01.01</b>		132	80		50	2			
<b>5 семестр</b>									
<b>МДК 01.02 Основы технологических расчетов и выбор оборудования</b>									
<b>Раздел 1. Основы технологических расчетов и эксплуатации оборудования</b>		148	78		66	4			
Тема 1.1. Массообменные технологические	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификация процессов и аппаратов переработки нефти и газа. Основные	148	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
процессы и оборудование	технологические процессы нефтегазопереработки. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования. Принципы расчета технологического оборудования. Материальный баланс и тепловой баланс аппаратов, как основа технологического расчета.						ПК 1.2, ПК 1.1.	
	2. Массообменные процессы. Абсорбционная и ректификационная аппаратура на примере установки очистки газа от кислых компонентов, абсорбционной осушки газа и установки первичной перегонки нефти ЭЛОУ-АВТ. Основное оборудование установок. Стандарты на колонное оборудование.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	3. Структура технологического регламента установки ЭЛОУ-АВТ. Характеристика производственного объекта Установка ЭЛОУ-АВТ. Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, полуфабрикатов, готовой продукции.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	4. Нормы технологического режима на установке ЭЛОУ-АВТ при работе на тренажере. Основные положения пуска и остановки производственного объекта при	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	



Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	нормальных условиях при работе на тренажере ЭЛОУ-АВТ.							
	5. Описание технологического процесса и технологической схемы объекта по тренажеру ЭЛОУ-АВТ.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	6. Контроль технологического процесса при работе на тренажере ЭЛОУ-АВТ. Аналитический контроль технологического процесса. Перечень блокировок и сигнализации. Безопасная эксплуатация установки.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	7. Водоснабжение, пароснабжение, промышленная канализация на примере тренажера ЭЛОУ-АВТ. Порядок пуска пара и воды на установку при наладке горячей циркуляции.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	8. Подготовка к подключению блока стабилизации бензина. Подключение блока стабилизации бензина к блоку АТ.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Подготовка к пуску холодной циркуляции на установке. Пуск холодной циркуляции. (Часть 1)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Подготовка к пуску холодной на установке. Пуск			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СРО
			Л	ЛР				
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	холодной циркуляции. (Часть 2)						ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Подготовка к пуску холодной циркуляции на установке. Пуск холодной циркуляции. (Часть 3)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Подготовка к пуску холодной циркуляции на установке. Пуск холодной циркуляции. (Часть 4).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Подготовка к пуску горячей циркуляции на установке. Пуск горячей циркуляции (Часть 1).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Подготовка к пуску горячей циркуляции на установке. Пуск горячей циркуляции. (Часть 2).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Подготовка к пуску горячей циркуляции на установке. Пуск горячей циркуляции. (Часть 3).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Подготовка к пуску горячей циркуляции на установке. Пуск горячей циркуляции. (Часть 4).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Обеспечение согласованной работы блока стабилизации бензина и блока АТ. (Часть			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СРО
			Л	ЛР				
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	1).						ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Обеспечение согласованной работы блока стабилизации бензина и блока АТ. (Часть 2).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Обеспечение согласованной работы блока стабилизации бензина и блока АТ. (Часть 3).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Обеспечение согласованной работы блока стабилизации бензина и блока АТ. (Часть 4).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Обеспечение согласованной работы блока стабилизации бензина и блока АТ. (Часть 5).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Обеспечение согласованной работы блока стабилизации бензина и блока АТ. (Часть 6).			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет отбензинивающей ректификационной колонны установки первичной перегонки нефти. Расчет материального баланса процесса первичной перегонки Шаимской			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	нефти и материального баланса колонны К-1 (Часть 1).							
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет отбензинивающей ректификационной колонны установки первичной перегонки нефти. Расчет материального баланса процесса первичной перегонки Шаимской нефти и материального баланса колонны К-1. (Часть 2)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет отбензинивающей ректификационной колонны установки первичной перегонки нефти. Расчет материального баланса процесса первичной перегонки Шаимской нефти и материального баланса колонны К-1. (Часть 3)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет отбензинивающей ректификационной колонны установки первичной перегонки нефти. Расчет материального баланса процесса первичной перегонки Шаимской нефти и материального баланса колонны К-1. (Часть 4)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Расчет теплового баланса отбензинивающей ректификационной колонны К-1 установки			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	первичной перегонки нефти. (Часть 1)						ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Расчет теплового баланса отбензинивающей ректификационной колонны К-1 установки первичной перегонки нефти. (Часть 2)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Расчет теплового баланса отбензинивающей ректификационной колонны К-1 установки первичной перегонки нефти. (Часть 3)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Расчет теплового баланса отбензинивающей ректификационной колонны К-1 установки первичной перегонки нефти. (Часть 4)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Технологический расчет отбензинивающей ректификационной колонны К-1 (Часть 1)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Технологический расчет отбензинивающей ректификационной колонны К-1 (Часть 2)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Технологический расчет отбензинивающей ректификационной колонны К-1 (Часть 3)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	9. Назначение установки очистки газа от кислых компонентов. Основное	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	оборудование установки. Методика расчета материального баланса абсорбера аминовой очистки газа.						ПК 1.2, ПК 1.1.	
	10. Методика расчета материального баланса абсорбера аминовой очистки газа.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	11. Методика расчета теплового баланса абсорбера аминовой очистки газа.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	12. Методика расчета теплового баланса абсорбера аминовой очистки газа.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	13. Методика технологического расчета абсорбера аминовой очистки газа. Расчет диаметра.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	14. Методика технологического расчета абсорбера аминовой очистки газа. Расчет высоты.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	15. Установка осушки углеводородной газовой смеси раствором диэтиленгликоля. Основное оборудование установки. Абсорберы и десорберы установок осушки газа. Методика расчета материального баланса абсорбера осушки газа.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.				Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий						СРО
			Л	ЛР	ПЗ				
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ									
	16. Методика расчета материального баланса абсорбера осушки газа.	2						ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	17. Методика расчета теплового баланса абсорбера осушки газа.	2						ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	18. Методика расчета теплового баланса абсорбера осушки газа.	2						ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	19. Методика технологического расчета абсорбера осушки газа. Расчет диаметра.	2						ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	20. Методика технологического расчета абсорбера осушки газа. Расчет высоты.	2						ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	Вопросы для самостоятельного изучения Кристаллизаторы, экстракторы, адсорберы назначение, устройство, принцип действия, эксплуатации.				2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
<b>Итого</b>		<b>92</b>	<b>40</b>		<b>50</b>	<b>2</b>			
<b>6 семестр</b>									
Тема 1.1. Массообменные	<b>Содержание учебного материала</b> 21. Установка осушки углеводородной газовой смеси раствором диэтиленгликоля.	32	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
технологические процессы и оборудование (продолжение)	Методика расчета материального баланса десорбера. Расчет состава и расхода отдувочного газа.						ПК 1.2, ПК 1.1.	
	22. Методика расчета мольной доли отгона при однократном испарении ДЭГ.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	23. Методика расчета приходной части теплового баланса десорбера.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	23. Методика расчета приходной части теплового баланса десорбера.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	25. Методика расчета расходной части теплового баланса десорбера.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	26. Методика расчета расходной части теплового баланса десорбера. Расчет диаметра и высоты десорбера.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	27. Стабилизация газового конденсата на газоконденсатном месторождении.. Проблема образования газовых гидратов. Применение метанола, как ингибитора гидратообразования. Технология регенерация метанола из водного раствора.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	



Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	Схема установки регенерации метанола из водного раствора ректификацией							
	28. Методика расчета материального баланса ректификационной колонны для разделения бинарной смеси	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Расчет материального баланса ректификационной колонны для разделения бинарной смеси (Часть 1)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Расчет материального баланса ректификационной колонны для разделения бинарной смеси (Часть 2)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	29. Методика расчета теплового баланса ректификационной колонны для разделения бинарной смеси	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Расчет теплового баланса ректификационной колонны для разделения бинарной смеси (Часть 1)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Расчет теплового баланса ректификационной колонны для разделения бинарной смеси (Часть 2)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	30. Методика технологического расчета ректификационной колонны для разделения бинарной смеси	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Технологический расчет ректификационной колонны для разделения бинарной смеси (Часть 1)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Технологический расчет ректификационной колонны для разделения бинарной смеси (Часть 2)			2				
Тема 1.2 Гидромеханические и гидравлические процессы и оборудование	<b>Содержание учебного материала</b>	22	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	1. Гидравлические процессы нефтегазопереработки. Трубопроводы и арматура.							
	2. Основы расчетов гидравлических процессов. Насосное оборудование							
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Расчет простого трубопровода и выбор центробежного насоса (Часть 1)							
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Расчет простого трубопровода и выбор центробежного насоса. (Часть 2)			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	3. Гидромеханические процессы нефтегазопереработки. Резервуары, отстойники, электродегидраторы. Основы расчетов.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	4. Блок ЭЛОУ установки ЭЛОУ-АВТ. Устройство и принцип действия электродегидратора. Рабочие параметры согласно регламента.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	5. Методика расчета схемы подключения электродегидраторов.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	6. Методика расчета числа электродегидраторов, необходимых для установки.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	7. Настройка работы блока ЭЛОУ. Краткая характеристика регулирующих предохранительных и отсекающих клапанов на тренажере ЭЛОУ-АВТ.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	8. Краткая характеристика регулирующих предохранительных и отсекающих клапанов на тренажере ЭЛОУ-АВТ.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
	9. Порядок включения в работу блока ЭЛОУ при наладке горячей циркуляции.	2					ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.				Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий						СРО
			Л	ЛР	ПЗ				
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ									
	Вопросы для самостоятельного изучения Устройство, назначение и принцип действия трубопроводной арматуры. Эксплуатация насосов				2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1.	
<b>Итого</b>		<b>56</b>	<b>38</b>		<b>16</b>	<b>2</b>			
Консультация к промежуточной аттестации по МДК.01.02		2							
Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК.01.02		6							
<b>Всего по МДК 01.02</b>		<b>156</b>	<b>78</b>		<b>66</b>	<b>4</b>			
<b>6 семестр</b>									
<b>УП.01.01 Учебная практика по ПМ.01</b> Виды работ 1. принимать участие в подготовке к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций; 2. принимать участие в эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций; 3. принимать участие в обеспечении бесперебойной работы оборудования; 4. принимать участие в выявлении и устранении отклонений от режимов в работе оборудования; 5. контролировать эффективность работы оборудования; 6. обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; 7. решать расчетные задачи с использованием информационных технологий; 8. ознакомиться с гидромеханическими процессами и аппаратами;		36			36		36		

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
9. изучить тепловые процессы и аппараты; 10. изучить массообменные процессы и аппараты; 11. изучить химические (реакционные) процессы и аппараты; 12. изучить механические аппараты; 13. основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; 14. освоить выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; 15. изучить основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; 16. изучить паро-, энергои водоснабжение производства; 17. изучить условия безопасной эксплуатации оборудования; 18. изучить технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций.								
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой (дифференцированный зачет) по УП.01.01								
<b>7 семестр</b>								
<b>ПП.01.01 Производственная практика по профилю специальности ПМ.01</b> Виды работ 1. принимать участие в подготовке к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций; 2. принимать участие в эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;	108			108		108		

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.			Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР				ПЗ
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	<p>3. принимать участие в обеспечении бесперебойной работы оборудования;</p> <p>4. принимать участие в выявлении и устранении отклонений от режимов в работе оборудования;</p> <p>5. контролировать эффективность работы оборудования;</p> <p>6. обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;</p> <p>7. подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;</p> <p>8. решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;</p> <p>9. анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;</p> <p>10. составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</p> <p>11. обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ;</p> <p>12. ознакомиться с гидромеханическими процессами и аппаратами;</p> <p>13. изучить тепловые процессы и аппараты;</p> <p>14. изучить массообменные процессы и аппараты;</p> <p>15. изучить химические (реакционные) процессы и аппараты;</p> <p>16. изучить холодильные процессы и аппараты;</p> <p>17. изучить механические аппараты;</p> <p>18. основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса</p>							

Код и наименование частей профессионального модуля (МДК), практики	Содержание темы	Объем, час.				Учебная практика	Производственная практика	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий						СРО
			Л	ЛР	ПЗ				
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ									
на производственном объекте; 19. изучить конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; 20. освоить выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; 21. изучить основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; 22. освоить методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; 23. изучить паро-, энергои водоснабжение производства; 24. освоить условия безопасной эксплуатации оборудования; 25. освоить технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций. 26. освоить инструкции по эксплуатации оборудования.									
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой (дифференцированный зачет) по ПП.01.01									
<b>8 семестр</b>									
Консультация к промежуточной аттестации по ПМ 01.	2								
Промежуточная аттестация в форме экзамена по ПМ 01 <sup>1</sup>	6								
<b>Всего по ПМ.01</b>	<b>440</b>	<b>160</b>		<b>116</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>108</b>		

<sup>1</sup> Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации представлен в приложении.

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

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроеционным оборудованием с звуковоспроизведением для презентаций материалов;
- помещения для проведения практических и лабораторных занятий, оборудованные учебной мебелью.

Учебный процесс поддержан соответствующими лицензионными программными продуктами: РЕД ОС 7.3, LibreOffice, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition, СПС Консультант +.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики LibreOffice Impress – для подготовки слайдов и презентаций;
- текстовые редакторы (LibreOffice Writer), LibreOffice Calc – для таблиц, диаграмм.
- автоматизированные обучающие системы (далее АОС).

Автоматизированная обучающая система комплекс технического, учебно-методического, лингвистического, программного и организационного обеспечения на базе информационных технологий ЭВМ, предназначенный для обучения.

Колледж обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет, в соответствии с объемом изучаемых модулей.

Процесс прохождения практик обеспечен оснащенными мастерскими Колледжа, а также базами практик, в соответствии с заключенными договорами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети колледжа (включая правовые системы) и Интернет, к АОС.

Для обеспечения учебного процесса используются электронные библиотечные системы: «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ» и др.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные источники**

1. Арабов, М.Ш. Процессы и агрегаты при переработке газа и нефти с кислыми компонентами: учебное пособие для вузов / М.Ш. Арабов, З. М. Арабова, С. М. Арабов. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 260 с. - ISBN 978-5-



8114-9006-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/208451> (дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для СПО / Д.А. Баранов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 408 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171841> (дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Власова, Г.В. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник / Г.В. Власова, Д.А. Чудиевич, Н.А. Пивоварова. - М.: Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 188 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/281741> (дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 604 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148203?category=5381> (дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Сариллов, М.Ю. Теоретические основы расчета машин и аппаратов переработки нефти и газа: учебное пособие / М.Ю. Сариллов, К.Л. Рубцова. - Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2019. - 60 с. - ISBN 978-5-7765-1410-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151713> (дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Запорожец, Е.П. Процессы и оборудование в технологиях подготовки и переработки углеводородных газов: монография / Е.П. Запорожец, Н.А. Шостак, Е.Е. Запорожец. - М.: Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 600 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/192552#2> (дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тюрина, С.А. Коррозия и защита металлов и сплавов: учебно-методическое пособие / С.А. Тюрина, Г.Ю. Дальская. - М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2021. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/182589#1> (дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Поникаров, И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С. В. Рачковский. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 716 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/209105>(дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Таранова, Л.В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа: учебное пособие / Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. - 236 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/64509> (дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Трушкова, Л.В. Расчёты по технологии переработки нефти и газа: учебное пособие / Л.В. Трушкова, А.Н. Пауков. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 124 с. - ISBN 978-5-9961-0675-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/41033>(дата обращения: 07.01.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.2.3. Иные источники

1. Агибалова, Н.Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов / Н.Н. Агибалова. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 124 с.

2. Агибалова, Н.Н. Технология и установки переработки нефти и газа: учебное пособие / Н.Н. Агибалова. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 308 с.

3. Арутюнов, В.С. Технология переработки углеводородных газов: учебник для вузов / В.С. Арутюнов и др. М.: Юрайт, 2020. 723 с.

4. Ахмедьянова, Р.А. Технологические процессы переработки и использования природного газа / Р.А. Ахмедьянова, А.П. Рахматуллина, Л.М. Шайхутдинова. СПб.: ЦОП «Профессия», 2016. 368 с.

5. Айнштейн, В.Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1: учебник / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов, В.В. Захаренко, Т.В. Зиновкина, А.Л. Таран, А.Е. Костанят. СПб.: Лань, 2023. 916 с.

6. Айнштейн, В.Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2: учебник / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов, В.В. Захаренко, Т.В. Зиновкина, А.Л. Таран, А.Е. Костанят. СПб.: Лань, 2023. 876 с.

7. Ахмадова, Х.Х. Классификация и конструкция реакторов, применяемых в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: учебно-методическое пособие / Х.Х. Ахмадова, Ж.Т. Хадисова, Э.У. Идрисова, М.А. Мусаева, М.Х. Магомадова, О.Ю. Белоусова, Р.Ш. Япаев. – Грозный, Уфа: ГГНТУ, УГНТУ, РПК «Спектр». Грозный, 2021. 108 с.

8. Агабеков, В.Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки / В.Е. Агабеков, В.К. Косяков – Ростов н/Д: Феникс, 2014. 458 с.

9. Аджиев, А.Ю. Подготовка и переработка попутного нефтяного газа в России. В 2 ч. Ч. 2 / А.Ю. Аджиев, П.А. Пуртов. — Краснодар: ЭДВИ, 2014. 508 с.

10. Андреев, Е.Б. Автоматизация технологических процессов добычи и подготовки нефти и газа: учебное пособие для вузов / Е.Б. Андреев, А.И. Ключников, А.В. Кротов, В.Е. Ипадько, И.Я. Шарова. – М.: Недра-Бизнесцентр,

2008 399 с.

11. Астраханский газоперерабатывающий завод (ООО «Газпром добыча Астрахань») / И.А. Голубаева, Е.В. Родина // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2015. № 3. – С. 29-36

12. Ахметов, С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учеб. пособие. / С.А. Ахметов. СПб.: Недра, 2006. – 868 с.

13. Борщев, В.Я. Безопасная эксплуатация технологического оборудования: учебное пособие для бакалавров дневного и заочного отделений по направлению «Техносферная безопасность» (профиль «Безопасность технологических процессов и производств») / В.Я. Борщев. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. 111с.

14. Бузуев, И.И. Охрана труда и промышленная безопасность: учебное пособие для СПО / И.И. Бузуев, Н.Г. Яговкин. Саратов: Профобразование, 2021. 73 с.

15. Балыбердина, И.Т. Физические методы переработки и использования газа: учебник для вузов / И.Т. Балыбердина. – М.: Недра, 1988. – 248 с.

16. Бармин, И.В. Сжиженный природный газ вчера, сегодня, завтра / под ред. А.М. Архарова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 256 с.

17. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика / В.П. Большаков, В.Т. Тозик. – М.: БХВ-Петербург, 2013 – 288 с.

18. Бродский, А.М. Инженерная графика / А.М Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов. – М.: Академия, 2013. – 400 с.

19. Безбородов, Ю.Н. Промышленная безопасность объектов нефтепродуктообеспечения / Ю.Н. Безбородов, Л.Н. Горбунова, В.А. Баранов, В.Н. Подвезенный. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 606 с.

20. Берлин, М.А. Переработка нефтяных и природных газов / М.А. Берлин, В.Г. Гореченков, Н.П. Волков. – М.: Химия, 1981. – 472 с.

21. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / под общ.ред. Н.И. Акинина. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 448 с.

22. Бекиров, Т.М. Технология обработки газа и конденсата / Т.М. Бекиров, Г.А. Ланчаков. М.: Недра-Бизнесцентр, 2009. 596 с.

23. Бунчук, В.А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа: Учебник для сред. спец. учеб. заведений газовой и нефт. промышленности / В.А. Бунчук. Москва: Недра, 2007. 366 с.

24. Бусыгина, Н.В. Технология переработки природного газа и газового конденсата / Н.В. Бусыгина, И.Г. Бусыгин. Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2002. 432 с.

25. Вихман, Г.Л. Основы конструирования аппаратов и машин нефтегазоперерабатывающих заводов: учебник для вузов / Г.Л. Вихман, С.А. Круглов. Л.: Альянс, 2017. 328 с.

26. Воронкова, Л.Б. Охрана труда в нефтехимической промышленности: учеб. пособие для студ. СПО / Л.Б. Воронкова, Е.Н. Тароева. – М.: Академия, 2011. – 208 с.

27. Вержичинская, С.В. Химия и технология нефти и газа. / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Сеницын; учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2014. 416 с.: ил.
28. Голубева, И.А. Газоперерабатывающие предприятия России: монография / И.А. Голубева, И.В. Мещерин, Е.В. Родина; под редакцией А.Л. Лапидуса. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 456 с.
29. Горькова, Н.В. Охрана труда: учебное пособие для СПО / Н.В. Горькова, А.Г. Фетиосов, Е.М. Мессинева. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 220 с.
30. Гладких, Т.Д. Автоматизация технологических процессов в нефтегазовой отрасли: учебное пособие / Т.Д. Гладких. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. 152 с.
31. Гидроочистка топлив: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева. Казань: Изд-во Казан, гос. технол. ун-та, 2008. 63 с.
32. Гэри, Дж. Х. Технологии и экономика нефтепереработки / Дж.Х. Гэри, Г.Е. Хэндверк, М.Дж. Кайзер; пер. с англ. 5-го изд.; под ред. О.Ф. Глаголевой. СПб.: ЦОП «Профессия», 2013. 440 с.
33. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию: учебное пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В.П. Брыков. Л.: Альянс, 2017. 496 с.
34. Жуков, В.И. Расчет и проектирование оборудования химических производств: учебно-методическое пособие / В.И. Жуков. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021. 46 с.
35. Жукова, И.Ю. Химическая технология первичной переработки нефтепродуктов: учебное пособие / И.Ю. Жукова, А.И. Собчинский, Е.Н. Шубина, Н.П. Маврина; Донской государственный технический университет. Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2021. 50 с.
36. Захаров, М.К. Процессы и аппараты химических технологий. Гидромеханические процессы, перемещение жидкостей, сжатие газов: Учебное пособие / М.К. Захаров, Ю.А. Таран. М.: МИРЭА Российский технологический университет, 2021. 91 с.
37. Загидуллин, С.Х. Основное технологическое оборудование нефтеперерабатывающих заводов: учебное пособие / С.Х. Загидуллин, И.Г. Ложкин, А.В. Беляев / Перм. гос. техн. ун-т – Пермь, 2010. – 117 с.
38. Заплатин, В.Н. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка) / В.Н. Заплатин, Ю.И. Сапожников, А.В. Дубов. – М.: Академия, 2012. – 256 с.
39. Ильин, А.В. Химическая технология нефти и ее переработка: учебное пособие / А.В. Ильин, Р.Р. Давлетшин, А.И. Курамшин. Казань: Казанский университет, 2018. – 80 с.
40. Капустин, В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть вторая. Физико-химические процессы. / В.М. Капустин, А.А. Гуреев. М.: Химия, 2015. 400 с.
41. Капустин, В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть четвертая. Общезаводское хозяйство. / В.М. Капустин, М.Г. Рудин, А.М.

Кудинов М.: Химия, 2017. 320 с.

42. Капустин, В.М. Производство нефтяных смазочных материалов: учеб. пособие. в 4-х частях. Часть третья / В.М. Капустин, Б.П. Тонконогов, И.Г. Фукс. М.: Химия, 2014. 328 с.

43. Капустин, В.М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов / В.М. Капустин, М.Г. Рудин, А.М. Кудинов М.: Химия, 2012. 440 с.

44. Косинцев, В.И. Основы проектирования химических производств: учебник для вузов / В.И. Косинцев, Н.С. Крашенинникова, В.М. Миронов, В.М. Сутягин. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 332 с.

45. Коннова, Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учебное пособие для вузов / Г.В. Коннова. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 128 с.

46. Комиссаров, Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; под ред. Ю.А. Комиссарова. М.: Издательство Юрайт, 2018. 226 с.

47. Комиссаров, Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; под ред. Ю.А. Комиссарова. М.: Издательство Юрайт, 2018. 227 с.

48. Комиссаров, Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3: учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; под ред. Ю.А. Комиссарова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 247 с.

49. Комиссаров, Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 4: учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; под ред. Ю.А. Комиссарова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 327 с.

50. Комиссаров, Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5: учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; под ред. Ю.А. Комиссарова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 219 с.

51. Кожухов, В.А. Ремонт технологического оборудования: учебное пособие / В.А. Кожухов, Н.Ю. Кожухова, Ю.Д. Алашкевич. – СибГУ им. М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2018. – 114 с.

52. Колокольцев, С.Н. Газоперерабатывающие заводы: Современное состояние газоперерабатывающей промышленности РФ и стран ближнего зарубежья / С.Н. Колокольцев. М.: – ЛЕНАНД, 2017. – 232 с.

53. Коткова, Е.П. Современные тенденции развития в нефтепереработке: учебное пособие / Е.П. Коткова, Э.Д. Иванчина, Н.И. Кравцова; Томский политехнический университет. – Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2021. – 97 с.

54. Кузеев, И.Р. Проектирование технологического оборудования: учебное пособие / И.Р. Кузеев и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – 140 с.

55. Лукманова, А.Л. Процессы и аппараты химической технологии.

Примеры и задачи: учебное пособие для СПО / А.Л. Лукманова. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 64 с.

56. Люманов, Э.М. Безопасность технологических процессов и оборудования: учебное пособие / Э.М. Люманов, Г.Ш. Ниметулаева, М.Ф. Добролюбова, М.С. Джиляджи. – СПб.: Лань, 2018. – 224 с.

57. Лapidус, А.Л. Газохимия: учебное пособие / А.Л. Лapidус, И.А. Голубева, Ф.Г. Жагфаров. М: Центр ЛитНефтеГаз. 2008. 450 с.

58. Лашинский, А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник / А.А. Лашинский, А.Р. Толчинский. – Л.: Альянс, 2013. – 752 с.

59. Либерман, Н. Выявление и устранение проблем в нефтепереработке. Практическое руководство. / Н. Либерман; пер. с англ. яз. под ред. О.Ф. Глаголевой. СПб.: ЦОП «Профессия», 2014. 528 с.

60. Михайличенко, А.И. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов / под ред. А.И. Михайличенко. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 332 с.

61. Мишин, В.М. Переработка природного газа и конденсата / В.М. Мишин. М.: Академия, 2009. 448 с.

62. Михаилиди, А.М. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на производстве: учебное пособие для СПО / А.М. Михаилиди. Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. 111 с.

63. Николаев, В.В. Основные процессы физической и физико-химической переработки газа / В.В. Николаев, Н.В. Бусыгина, И.Г. Бусыгин. М.: Недра, 2008. 184 с.

64. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты (Основы механики жидкости и газа). Практикум: учебное пособие / А.Н. Остриков, И.Н. Болгова, М.В. Копылов, И.С. Наумченко. Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: ВГУИТ, 2022. – 361 с.

65. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата: учебник / В.М. Потехин. СПб.: Лань, 2021. 568 с.

66. Пелевина, Л.Ф. Процессы и аппараты: учебник / Л.Ф. Пелевина. Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 332 с.

67. Подборнов, Н.В. Функциональные схемы автоматизации и АСУ ТП установок подготовки, переработки нефти-газа и нефтехимического синтеза: Учебное пособие / Н.В. Подборнов; под редакцией д.т.н. Ж.Л. Гохберга. Тюмень: ТГУ, 2002. 101 с.

68. Разинов, А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов / А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов. – СПб.: Лань, 2023. – 688 с.

69. Рябов, В.Г. Переработка углеводородных газов: учебное пособие / В.Г. Рябов, А.Н. Чудинов. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2021. – 157 с.

70. Рахмилевич, З.З. Справочник механика химических и нефтеперерабатывающих заводов / З.З. Рахмилевич, И.М. Рудин, С.А. Фарамазов. – М.: Альянс, 1985. – 592 с.

71. Рачевский, Б.С. Сжиженные углеводородные газы / Б.С. Рачевский. – М.: Издательство «Нефть и газ», 2009. – 640 с.
72. Рудин, М.Г. Карманный справочник нефтепереработчика / под редакцией М.Г. Рудина. М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2004. 336 с.
73. 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.
74. Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли: учебное пособие / О.К. Семакина; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. 184 с.
75. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учебник / Ю.П. Солнцев, С.А. Вологжанина, А.Ф. Иголкин. – М.: Академия, 2016.
76. Сугак, А.В. Оборудование нефтеперерабатывающего производства: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Сугак, В.К. Леонтьев, Ю.А. Веткин. М.: Издательский центр «Академия», 2017. 336 с.
77. Селевцов, Л.И. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов. 3-е изд., стер. М: Издательский центр «Академия», 2014. 352 с.
78. Сидягин, А.А. Расчет и проектирование аппаратов воздушного охлаждения: учеб. пособие для студентов вузов / А.А. Сидягин, В.М. Косырев. – Н.Новгород: Нижегород. гос. техн.ун-т им.Р.Е. Алексеева, 2009. – 150 с.
79. Стахов, Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов / Е.А. Стахов. Л.: Недра, 2003. 263 с.
80. Попов, Ю.В. Основы химической технологии: учебное пособие / Ю.В. Попов, В.С. Лобасенко; Волгоградский государственный технический университет. – 2-е изд., доп. И перераб. – Волгоград: ВолгГТУ, 2022. – 240 с.
81. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. – М.: Лань, 2020. – 604 с.
82. Тараканов, Г.В. Основы технологии переработки природного газа и конденсата: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»/ Г.В. Тараканов, А.К. Мановян; под редакцией Г.В. Тараканова. 2-е изд., перераб. и доп.Астрахань: ФГОУ ВПО «АГТУ», 2007. 254 с
83. Тараканов, Г. В. Технология переработки природного газа и газового конденсата на Астраханском газоперерабатывающем заводе: учебное пособие / Г.В. Тараканов; Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. – 148 с.
84. Тарасенко, А.А. Промышленная безопасность магистрального транспорта углеводородов: учебное пособие / А.А. Тарасенко, В.И. Вахромкин, Ю.В. Гайдук. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 540 с.

85. 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.
86. Тупикин, Е.И. Общая нефтехимия: учебное пособие для СПО / Е.И. Тупикин. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 320 с.
87. Фарамазов, С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация / С.А. Фарамазов. Москва: Альянс, 2017 – 328 с.
88. Фарамазов, С.А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов / С.А. Фарамазов. Москва: Альянс, 2017
89. Чернышова, О.В. Коррозия. Общие вопросы: учебное пособие / О.В. Чернышова. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2021. – 71 с.
90. Чудиевич, Д.А. Эксплуатация технологического оборудования: учебное издание / Чудиевич Д.А., Пестовников О.Д. Москва: Академия, 2019. 192 с.
91. Эрих, В.Н. Химия и технология нефти и газа / В.Н. Эрих, М.Г. Расина, М.Г. Рудин. -3-е изд. М.: Альянс, 2017. – 424 с.
92. Ящура, А. Система технического обслуживания и ремонта оборудования химической промышленности / А. Ящура. – М.: Энас, 2017.
93. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»: приказ № 536 от 15 декабря 2020г.
94. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности: приказ № 420 от 20 октября 2020 г. (ред. от 13 апреля 2022г.).
95. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы»: приказ № 532 от 15 декабря 2020 г.
96. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»: приказ № 533 от 15 декабря 2020 г.
97. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» № 444 от 21 декабря 2021.
98. Федеральный закон № 116-ФЗ от 21 июля 1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 14 ноября 2023г.).
99. Руководство по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов: приказ № 777 от 26 декабря 2012 г.
100. ГОСТ 18322-2016 от 09.01.2017г. Межгосударственный стандарт. Система технического обслуживания и ремонта техники.
101. ГОСТ 34233.1-2017 Межгосударственный стандарт «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования» (ред. от 01.08.2018).



102. ГОСТ 19903-2015 Международный стандарт. Прокат листовой горячекатанной. Сортамент (ред. от 01.09.2016).

103. ГОСТ ISO 13706-2011 Межгосударственный стандарт. Аппараты с воздушным охлаждением. Общие требования (ред. от 01.01.2013).

104. ГОСТ Р 55601-2013 Национальный стандарт Российской Федерации. Аппараты теплообменные и аппараты воздушного охлаждения. Крепление труб в трубных решетках. Общие технические требования (ред. от 01.05.2014).

105. ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах (ред. от 31 августа 2023г.).

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p>	<p><b>На уровне знаний:</b> определяет методы действия при выполнении производственных задач; классифицирует методы действия при выполнении производственных задач;</p>	<p>Тестирование, опрос, презентация, доклад</p>
	<p><b>На уровне умений:</b> объясняет порядок освоения новых способов и методов действия при выполнении производственных задач</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
	<p><b>На уровне практических навыков:</b> устанавливает и применяет правильное соответствие действия по алгоритму и совершаемых на практике действий.</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интеграции информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>На уровне знаний:</b> определяет современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач; классифицирует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач.</p>	<p>Тестирование, опрос, презентация, доклад</p>
	<p><b>На уровне умений:</b> объясняет порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
	<p><b>На уровне практических навыков:</b> способен применять современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	<b>На уровне знаний:</b> определяет варианты реализации профессионального и личностного развития.	Тестирование, опрос, презентация, доклад.
	<b>На уровне умений:</b> объясняет способы и методы контролировать, оценивать и производить коррекцию своей деятельности.	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам.
	<b>На уровне практических навыков:</b> проявляет способность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению.	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	<b>На уровне знаний:</b> описывает способ правильного анализа рабочей ситуации; описывает базовые принципы делового общения, этикета, нормы и правила поведения в обществе, в трудовом коллективе, способы решения ситуаций неопределенности при работе в коллективе, в команде.	Тестирование, опрос, презентация, доклад
	<b>На уровне умений:</b> объясняет, как вести диалог при обсуждении текущих вопросов при решении производственных задач; <i>формулирует</i> нормы и правила, принятые в коллективе, команде.	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
	<b>На уровне практических навыков:</b> проявляет способность применять базовые принципы делового общения, делового этикета.	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<b>На уровне знаний:</b> различает и классифицирует способы коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Тестирование, опрос, презентация, доклад
	<b>На уровне умений:</b> объясняет способы применения той или иной формы коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	особенностей социального и культурного контекста.	
	<b>На уровне практических навыков:</b> проявляет коммуникативные навыки, необходимые и достаточные для решения поставленных задач.	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания изменения климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<b>На уровне знаний:</b> классифицирует виды и характер производственных отходов предприятий нефтегазохимического профиля; характеризует методы очистки производственных отходов от загрязнений; характеризует профилактические меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на предприятиях нефтегазохимического профиля; характеризует действия при возникновении аварийных ситуаций на производстве, план ликвидации аварий. характеризует меры по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях.	Тестирование, опрос, презентация, доклад
	<b>На уровне умений:</b> пользуется справочной литературой для определения производственных отходов технологических установок; объясняет выбор и обосновывает применение методов сохранения окружающей среды, ресурсосбережения, планирования действий в чрезвычайных ситуациях; применять руководства к действиям и инструкции в случае возникновения аварийных ситуаций.	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
	<b>На уровне практических навыков:</b> производить выбор и применение способов по сохранению	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях	отчетов по лабораторным и практическим работам
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<b>На уровне знаний:</b> характеризует структуру технологического регламента установки и производственных инструкций на государственном языке; находит соответствие между терминами на государственном и иностранном языках	Тестирование, опрос, презентация, доклад
	<b>На уровне умений:</b> умеет пользоваться технологическим регламентом для поиска необходимой информации; умеет пользоваться инструкциями по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера; определяет соответствие между терминами на русском и иностранном языках.	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
	<b>На уровне практических навыков:</b> проявляет способность грамотно и результативно использовать профессиональную документацию на государственном и иностранном языках при решении производственных задач.	Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.	<b>На уровне знаний</b> описывает основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; определяет и характеризует конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; описывает гидромеханические процессы и аппараты, тепловые процессы и аппараты, массообменные процессы и аппараты, химические (реакционные) процессы и	Тестирование, опрос, презентация, доклад

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>аппараты, холодильные процессы и аппараты, механические аппараты; описывает основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; характеризует паро-, энергои водоснабжение производства; определяет условия безопасной эксплуатации оборудования; использует технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций.</p>	
	<p><b>На уровне умений</b> способен эффективно контролировать эффективность работы оборудования; способен обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; способен правильно решать расчетные задачи с использованием информационных технологий; способен правильно анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; способен корректно составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
	<p><b>На уровне практических навыков:</b> освоил навык эксплуатировать технологическое оборудование и коммуникации; освоил навык обеспечивать бесперебойную работу оборудования; освоил навык выявлять и устранять отклонения от режимов в работе оборудования.</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную	<p><b>На уровне знаний:</b> определяет основные типы,</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе выполнения</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.</p>	<p>конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;  определяет и характеризует конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;  классифицирует гидромеханические процессы и аппараты, тепловые процессы и аппараты, массообменные процессы и аппараты, химические (реакционные) процессы и аппараты, холодильные процессы и аппараты, механические аппараты;  обосновывает выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;  применяет основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;  использует методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;  характеризует паро-, энергои водоснабжение производства;  определяет условия безопасной эксплуатации оборудования;  использует технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций.</p>	<p>лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
	<p><b>На уровне умений:</b>  способен обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;  способен решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;  способен анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы,</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>техническую документацию; способен составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</p> <p><b>На уровне практических навыков:</b>  освоил навык эксплуатировать технологическое оборудование и коммуникации;  освоил навык обеспечивать бесперебойную работу оборудования;  освоил навык выявлять и устранять отклонения от режимов в работе оборудования.</p>	
ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.	<p><b>На уровне знаний:</b>  определяет основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;  определяет и характеризует конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;  классифицирует гидромеханические процессы и аппараты, тепловые процессы и аппараты, массообменные процессы и аппараты, химические (реакционные) процессы и аппараты, холодильные процессы и аппараты, механические аппараты;  определяет выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;  применяет основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;  использует методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;  характеризует паро-, энергои</p>	Тестирование, опрос, презентация, доклад



Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>водоснабжение производства; определяет условия безопасной эксплуатации оборудования; использует технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций.</p>	
	<p><b>На уровне умений:</b>          контролирует эффективность работы оборудования;          обеспечивает безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;          подготавливает оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;          решает расчетные задачи с использованием информационных технологий;          анализирует и разрабатывает методические и нормативные материалы, техническую документацию;          составляет планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;          обеспечивает контроль качества монтажных и ремонтных работ.</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
	<p><b>На уровне практических навыков:</b>          освоил навык подготовки к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;          освоил навык выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования.</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций

по специальности

18.02.09 Переработка нефти и газа

(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

## Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ППСЗ в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю/(квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

### 1. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

#### 1.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования	точность и правильность характеристики гидромеханических процессов и аппаратов; точность и правильность характеристики тепловых процессов и аппаратов; точность и правильность характеристики массообменных процессов и аппаратов; точность и правильность характеристики химических (реакционных) процессов и аппаратов; точность и правильность характеристики холодильных процессов и аппаратов; точность и правильность характеристики механических аппаратов; точность и правильность характеристики основных типов, конструктивных особенностей и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; точность и правильность характеристики конструкционных материалов и правил их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; точность и правильность характеристики особенностей выбора оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; точность и правильность применения основных технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
	<p>оборудования;</p> <p>точность и правильность характеристики паро-, энергои водоснабжения производства;</p> <p>правильность чтения технологической схемы производства;</p> <p>правильность характеристики обеспечения безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;</p> <p>правильность решения расчетных задач с использованием информационных технологий;</p> <p>качество и точность работы при монтаже и подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность выбора действий при участии в обеспечении бесперебойной работы оборудования;</p> <p>правильность выбора действий при участии в выявлении и устранении отклонений от режимов в работе оборудования;</p>
<p>ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.</p>	<p>точность и правильность характеристики условий безопасной эксплуатации оборудования;</p> <p>правильность обеспечения безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;</p> <p>правильность действий при подготовке оборудования к проведению монтажных и ремонтных работ различного характера;</p> <p>правильность действий при подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;</p>
<p>ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.</p>	<p>точность характеристики основных типов, конструктивных особенностей и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</p> <p>точность характеристики конструкционных материалов и правил их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность выполнения технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</p> <p>правильность применения методов осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;</p>

<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
	<p>правильность применения мер техники безопасности при монтаже и ремонте оборудования и трубопроводах;</p> <p>правильность выбора последовательности операций при подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность выполнения действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность выполнения рабочих действий для обеспечения бесперебойной работы оборудования;</p> <p>правильность выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования;</p> <p>тщательность контроля эффективности работы оборудования;</p> <p>правильность применения мер по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;</p> <p>тщательность подготовки оборудования к проведению монтажных и ремонтных работ различного характера;</p> <p>правильность решения расчетных задач с использованием информационных технологий.</p>

<b>Общие компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<p>обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач при ведении технологического процесса;</p> <p>точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач.</p>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интеграции информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и её использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</p> <p>широта использования различных источников информации, включая электронные.</p>
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	<p>демонстрация навыков планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития, предпринимательской деятельности в профессиональной сфере;</p> <p>демонстрация навыков использования правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	<p>демонстрация стремления к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения.</p>

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 05 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.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания изменения 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.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	демонстрация навыков применения технологического регламента, инструкций при решении производственных задач.

## 1.2. Иметь практический опыт – уметь – знать

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:  
**иметь практический опыт:**

1. Подготовке к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций;
2. Эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;
3. Обеспечении бесперебойной работы оборудования;
4. Выявлении и устранении отклонений от режимов в работе оборудования;

**уметь:**

1. Контролировать эффективность работы оборудования;
2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;
3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;
4. Решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;
5. Анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;
6. Составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;
7. Обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ;

**знать:**

1. Гидромеханические процессы и аппараты;
2. Тепловые процессы и аппараты;
3. Массообменные процессы и аппараты;
4. Химические (реакционные) процессы и аппараты;
5. Холодильные процессы и аппараты;

6. Механические аппараты;
7. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;
8. Конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;
9. Выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;
10. Основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;
11. Методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;
12. Паро-, энергои водоснабжение производства;
13. Условия безопасной эксплуатации оборудования;
14. Технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций.

## **2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю**

Элемент модуля	Формы промежуточной аттестации
МДК 01.01 Обеспечение безопасной эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций	зачёт с оценкой
МДК 01.02 Основы технологических расчетов и выбор оборудования	экзамен
УП 01.01 Учебная практика «Пуск технологической установки»	зачёт с оценкой
ПП 01.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций	зачёт с оценкой
ПМ.01 Технологическое оборудование и коммуникации	экзамен по модулю

## **3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля**

### **3.1. Общие положения**

Основной целью оценки освоения теоретического курса профессионального модуля является оценка умений и знаний.

Оценка теоретического курса профессионального модуля осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: *дифференцированный зачет, экзамен по модулю/квалификационный.*

Оценка теоретического курса профессионального модуля предусматривает использование накопительной (или рейтинговой) системы оценивания: *тестирование, текущие опросы*

### 3.2.1 Задания для оценки освоения МДК.01.01 Обеспечение безопасной эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций

#### 1. Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

#### 2. Таблица соотнесения заданий с проверяемыми знаниями и умениями

Проверяемые знания и умения	Задания для проверки усвоенных знаний и освоенных умений
<b>Знания:</b>	
1. Гидромеханические процессы и аппараты	Теоретические вопросы 25, 26
2. Тепловые процессы и аппараты	Теоретические вопросы 30, 31
3. Массообменные процессы и аппараты	Теоретические вопросы 23
4. Химические (реакционные) процессы и аппараты	Теоретические вопросы 24
5. Холодильные процессы и аппараты	Теоретические вопросы 28
6. Механические аппараты	Теоретические вопросы 29
7. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте	Теоретические вопросы 21-33
8. Конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций	Теоретические вопросы 21-33, 49
9. Выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов	Теоретические вопросы 34-37, 47-50
10. Основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования	Теоретические вопросы 40, 43
11. Методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту	Теоретические вопросы 2, 5, 8, 11, 16, 19
12. Паро-, энергои водоснабжение производства	Теоретические вопросы 39, 44-46
13. Условия безопасной эксплуатации оборудования	Теоретические вопросы 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20
14. Технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций.	Теоретические вопросы 34-37
<b>Умения:</b>	
1. Контролировать эффективность работы оборудования	Практические задания 1-15
2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса	Практические задания 1-15
3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера	Практические задания 1-15
4. Решать расчетные задачи с использованием информационных технологий	Практические задания 1-15
5. Составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест	Практические задания 1-15
6. Обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ	Практические задания 1-15



### 3. Теоретические вопросы

1. Порядок безопасной эксплуатации аппаратов воздушного охлаждения (АВО).
2. Порядок подготовки АВО к ремонту.
3. Основные неисправности в работе АВО и способы их устранения.
4. Порядок безопасной эксплуатации колонных аппаратов.
5. Порядок подготовки колонных аппаратов к ремонту.
6. Основные неисправности в работе колонных аппаратов и способы их устранения.
7. Порядок безопасной эксплуатации реакторов.
8. Порядок подготовки реакторов к ремонту.
9. Основные неисправности реактора, возникающие при его работе и способы их устранения.
10. Порядок безопасной эксплуатации теплообменников.
11. Порядок подготовки к ремонту теплообменников.
12. Основные неисправности в работе теплообменников и способы их устранения.
13. Порядок безопасной эксплуатации технологических трубопроводов.
14. Основные неисправности в работе технологических трубопроводов и способы их устранения.
15. Порядок безопасной эксплуатации насосов, контроль за его работой, порядок регулирования и ухода.
16. Порядок подготовки насосов к ремонту
17. Основные неисправности в работе насосного агрегата и способы их устранения.
18. Порядок безопасной эксплуатации трубчатых печей.
19. Порядок подготовки к ремонту технологических печей.
20. Основные неисправности в работе трубчатых печей и способы их устранения.
21. Устройство и принцип действия вертикальных, шаровых и горизонтальных электрических дегидраторов. Принципы работы электродегидратора.
22. Трубчатые печи, их классификация, принцип работы, особенности конструкции. Основные показатели работы трубчатых печей.
23. Ректификационные колонны, их виды, принцип работы, особенности конструкции.
24. Виды реакторов, особенности конструкции и принцип их работы.
25. Виды насосов, особенности конструкции и принцип работы.
26. Виды компрессоров, особенности конструкции и принцип работы.
27. Конструктивные особенности экстракционной колонны, принцип ее работы.
28. Устройство и принцип действия кристаллизаторов типа «труба в трубе», кожухотрубчатого.
29. Конструктивные особенности и принцип работы барботажных вакуумфильтров.

30. Виды теплообменных аппаратов. Назначение, устройство и принцип работы теплообменных аппаратов.

31. Основные типы аппаратов воздушного охлаждения (АВО), их конструктивные особенности, принцип работы.

32. Аппаратное оформление адсорбционных процессов: адсорберы периодического действия (вертикальный, горизонтальный, кольцевой, с теплообменными элементами).

33. Аппаратное оформление адсорбционных процессов: адсорберы непрерывного действия.

34. Структура технологического регламента установки ЭЛОУ-АВТ.

35. Основные положения пуска и остановки установки ЭЛОУ-АВТ при нормальных условиях. Безопасная эксплуатация установки.

36. Основные нормы технологического режима установки ЭЛОУ-АВТ.

37. Возможные нарушения при наладке циркуляции на установке ЭЛОУ-АВТ, причины, способы их устранения.

38. Классификация технологических трубопроводов. Элементы технологических трубопроводов, назначение, устройство и принцип их работы.

39. Охарактеризуйте оборудование, применяемое для очистки газов.

40. Основы технологических расчетов оборудования.

41. Основы тепловых расчетов оборудования.

42. Основы конструктивных расчетов оборудования.

43. Основы механических расчетов оборудования.

44. Охарактеризуйте пароснабжение производства.

45. Охарактеризуйте энергоснабжение производства.

46. Охарактеризуйте водоснабжение производств.

47. Устройство и принцип действия кристаллизаторов.

48. Оборудование парков для хранения нефти, газа и нефтепродуктов.

49. Правила выбора конструкционных материалов для изготовления оборудования нефтегазопереработки.

50. Основные требования, предъявляемые к эксплуатации резервуаров.

#### **4. Практические задания**

##### **Задание 1**

Определить расчетное давление для вертикального сосуда, изготовленного из стали 17ГС, если рабочее давление в сосуде составляет  $P_{\text{раб}} = 0,98$  МПа, температура рабочей среды  $t = 170^{\circ}\text{C}$ , плотность рабочей среды  $\rho_c = 1600$  кг/м<sup>3</sup>, высота сосуда со штуцерами  $H_1 = 2,025$  м, высота уровня рабочей среды  $H_c = 1,625$  м. Проверить условие необходимости расчета в условиях испытания.

##### **Задание 2**

Определить допускаемое напряжение для листового проката из двухслойной стали 16ГС+03Х17Н14М3 толщиной 10 мм при расчетной температуре  $200^{\circ}\text{C}$ .

### Задание 3

Определить прибавку для компенсации коррозии для элементов корпуса аппарата с рубашкой, если скорость коррозии со стороны рабочей среды  $\Pi_1 = 0,1$  мм/год, а скорость коррозии со стороны теплоносителя  $\Pi_2 = 0,05$  мм/год. Корпус аппарата и рубашка выполнены из одного материала. Срок службы аппарата  $\tau = 15$  лет.

### Задание 4

Определить коэффициент прочности сварных соединений для аппарата, работающего при внутреннем избыточном давлении. Расчетное давление  $P = 0,06$  МПа, расчетная температура  $t = 160$  °С, среда в аппарате 1-го класса опасности.

### Задание 5

Определить прибавку для компенсации коррозии для элементов корпуса аппарата с рубашкой, если скорость коррозии со стороны рабочей среды  $\Pi_1 = 0,2$  мм/год, а скорость коррозии со стороны теплоносителя  $\Pi_2 = 0,05$  мм/год. Корпус аппарата и рубашка выполнены из одного материала. Срок службы аппарата  $\tau = 20$  лет.

### Задание 6

Произвести расчет центробежного насоса для подачи орошения в колонну К-1 из ёмкости Е-1 при следующих условиях:

- 1) наименование перекачиваемой жидкости бензин;
- 2) расход перекачиваемой жидкости  $Q = 130$  м<sup>3</sup>/ч;
- 3) давление (избыточное) в ёмкости  $P_1 = 0,06$  МПа;
- 4) давление (избыточное) в колонне  $P_2 = 0,30$  МПа;
- 5) температура перекачиваемой жидкости в ёмкости  $t_1 = 20$  °С;
- 6) температура перекачиваемой жидкости в колонне  $t_2 = 130$  °С;
- 7) схема насосной установки приведена на рисунке;

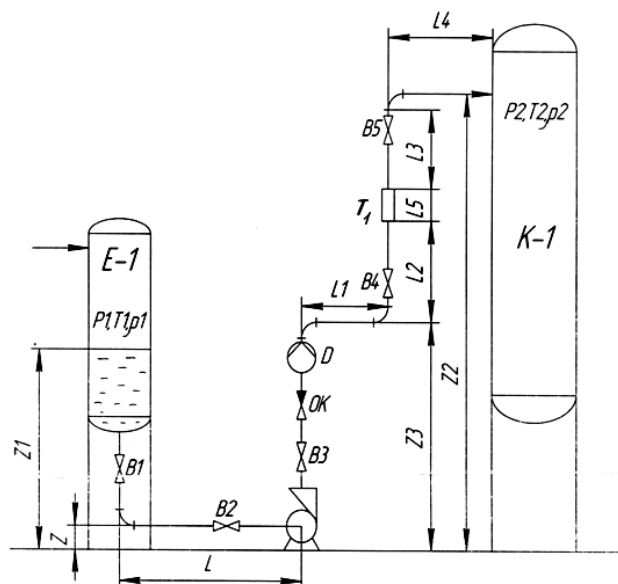


Рисунок к заданию 6 – Схема насосной установки

8) геометрические размеры линейных участков:  $Z = 0,6$ ;  $Z_1 = 2$ ;  $Z_2 = 12$ ;  $Z_3 = 5$ ;  $L = 12$ ;  $L_1 = 2$ ;  $L_2 = 1,5$ ;  $L_3 = 1,5$ ;  $L_4 = 3$ ;  $L_5 = 3$ .

Определить физические параметры перекачиваемой жидкости. Определить потребный напор. Определить диаметр трубопровода во всасывающем и нагнетательном тракте.

### Задание 7

Произвести расчет центробежного насоса для подачи орошения в колонну К-1 из ёмкости Е-1 при следующих условиях:

- 1) наименование перекачиваемой жидкости бензин;
- 2) расход перекачиваемой жидкости  $Q = 50 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- 3) давление (избыточное) в ёмкости  $P_1 = 0,20 \text{ МПа}$ ;
- 4) давление (избыточное) в колонне  $P_2 = 0,60 \text{ МПа}$ ;
- 5) температура перекачиваемой жидкости в ёмкости  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- 6) температура перекачиваемой жидкости в колонне  $t_2 = 350 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- 7) схема насосной установки приведена на рисунке;

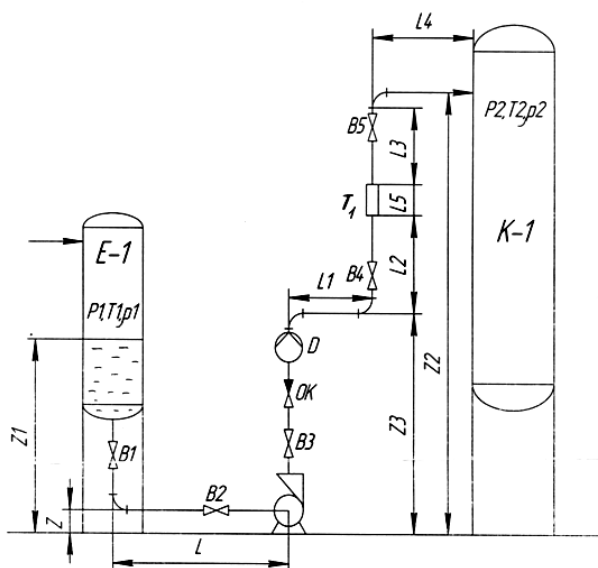


Рисунок к заданию 7 – Схема насосной установки

8) геометрические размеры линейных участков:  $Z = 0,5$ ;  $Z_1 = 3$ ;  $Z_2 = 15$ ;  $Z_3 = 6$ ;  $L = 3$ ;  $L_1 = 2$ ;  $L_2 = 3$ ;  $L_3 = 3$ ;  $L_4 = 6$ ;  $L_5 = 3$ .

Определить физические параметры перекачиваемой жидкости. Определить потребный напор. Определить диаметр трубопровода во всасывающем и нагнетательном тракте.

### Задание 8

Произвести расчет центробежного насоса для подачи орошения в колонну К-1 из ёмкости Е-1 при следующих условиях:

- 1) наименование перекачиваемой жидкости бензин;
- 2) расход перекачиваемой жидкости  $Q = 95 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- 3) давление (избыточное) в ёмкости  $P_1 = 0,29 \text{ МПа}$ ;

- 4) давление (избыточное) в колонне  $P_2 = 1,30$  МПа;
- 5) температура перекачиваемой жидкости в ёмкости  $t_1 = 20$  °С;
- 6) температура перекачиваемой жидкости в колонне  $t_2 = 350$  °С;
- 7) схема насосной установки приведена на рисунке;

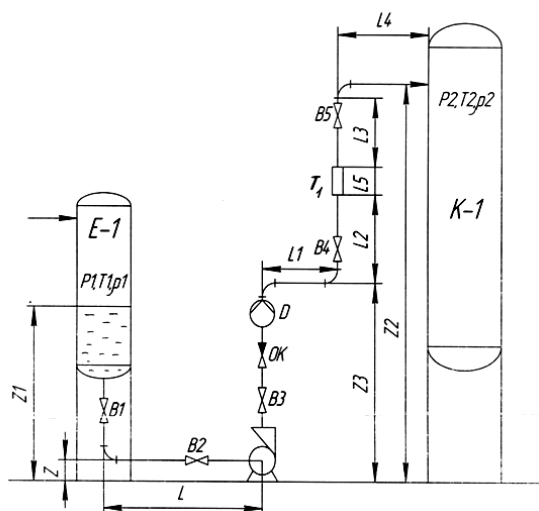


Рисунок к заданию 8 – Схема насосной установки

8) геометрические размеры линейных участков:  $Z = 0,75$ ;  $Z_1 = 2$ ;  $Z_2 = 65$ ;  $Z_3 = 6$ ;  $L = 5$ ;  $L_1 = 1$ ;  $L_2 = 20$ ;  $L_3 = 25$ ;  $L_4 = 24$ ;  $L_5 = 4$ .

Определить физические параметры перекачиваемой жидкости. Определить потребный напор. Определить диаметр трубопровода во всасывающем и нагнетательном тракте.

### Задание 9

Произвести расчет центробежного насоса для подачи орошения в колонну К-1 из ёмкости Е-1 при следующих условиях:

- 1) наименование перекачиваемой жидкости бензин;
- 2) расход перекачиваемой жидкости  $Q = 180$  м<sup>3</sup>/ч;
- 3) давление (избыточное) в ёмкости  $P_1 = 0,19$  МПа;
- 4) давление (избыточное) в колонне  $P_2 = 0,50$  МПа;
- 5) температура перекачиваемой жидкости в ёмкости  $t_1 = 20$  °С;
- 6) температура перекачиваемой жидкости в колонне  $t_2 = 450$  °С;
- 7) схема насосной установки приведена на рисунке;

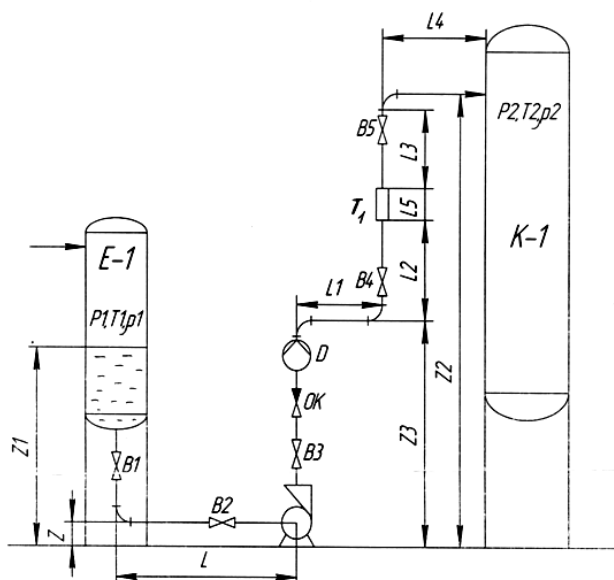


Рисунок к заданию 9 – Схема насосной установки

8) геометрические размеры линейных участков:  $Z = 0,5$ ;  $Z_1 = 2$ ;  $Z_2 = 34$ ;  $Z_3 = 4$ ;  $L = 6$ ;  $L_1 = 3$ ;  $L_2 = 12$ ;  $L_3 = 14$ ;  $L_4 = 15$ ;  $L_5 = 4$ .

Определить физические параметры перекачиваемой жидкости. Определить потребный напор. Определить диаметр трубопровода во всасывающем и нагнетательном тракте.

### Задание 10

Нефть в количестве 635000 кг/ч поступает в теплообменник с температурой 50 °С, где нагревается за счет тепла керосиновой фракции, в количестве 160000 кг/ч. Начальная температура горячего потока 155 °С, конечная 100 °С. КПД теплообменника составит  $\eta = 0,95$ . Плотность нефти при 20 °С к плотности воды при 4 °С – 0,8240. Плотность керосиновой фракции при 20 °С к плотности воды при 4 °С – 0,860.

Определить температуру нефти на выходе из теплообменника.

### Задание 11

Нефть в количестве 640000 кг/ч поступает в теплообменник с температурой 55 °С, где нагревается за счет тепла керосиновой фракции, в количестве 150000 кг/ч. Начальная температура горячего потока 150 °С, конечная 95 °С. КПД теплообменника составит 0,97. Плотность нефти при 20 °С к плотности воды при 4 °С – 0,8360. Плотность керосиновой фракции при 20 °С к плотности воды при 4 °С – 0,820.

Определить температуру нефти на выходе из теплообменника.

### Задание 12

Нефть в количестве 630000 кг/ч поступает в теплообменник с температурой 60 °С, где нагревается за счет тепла керосиновой фракции, в количестве 145000 кг/ч. Начальная температура горячего потока 180 °С, конечная 96 °С. КПД теплообменника составит 0,96. Плотность нефти при 20

$^{\circ}\text{C}$  к плотности воды при  $4^{\circ}\text{C}$  – 0,8240. Плотность керосиновой фракции при  $20^{\circ}\text{C}$  к плотности воды при  $4^{\circ}\text{C}$  – 0,860.

Определить температуру нефти на выходе из теплообменника.

### **Задание 13**

Нефть в количестве 635000 кг/ч поступает в теплообменник с температурой  $50^{\circ}\text{C}$ , где нагревается за счет тепла керосиновой фракции, в количестве 160000 кг/ч. Начальная температура горячего потока  $155^{\circ}\text{C}$ , конечная  $100^{\circ}\text{C}$ . КПД теплообменника составит  $\eta = 0,95$ . Плотность нефти при  $20^{\circ}\text{C}$  к плотности воды при  $4^{\circ}\text{C}$  – 0,8240. Плотность керосиновой фракции при  $20^{\circ}\text{C}$  к плотности воды при  $4^{\circ}\text{C}$  – 0,860.

Определить площадь поверхности теплообмена. По расчетным данным подобрать теплообменник с нужными характеристиками.

### **Задание 14**

Нефть в количестве 640000 кг/ч поступает в теплообменник с температурой  $55^{\circ}\text{C}$ , где нагревается за счет тепла керосиновой фракции, в количестве 150000 кг/ч. Начальная температура горячего потока  $150^{\circ}\text{C}$ , конечная  $95^{\circ}\text{C}$ . КПД теплообменника составит 0,97. Плотность нефти при  $20^{\circ}\text{C}$  к плотности воды при  $4^{\circ}\text{C}$  – 0,8360. Плотность керосиновой фракции при  $20^{\circ}\text{C}$  к плотности воды при  $4^{\circ}\text{C}$  – 0,820.

Определить площадь поверхности теплообмена. По расчетным данным подобрать теплообменник с нужными характеристиками.

### **Задание 15**

Нефть в количестве 630000 кг/ч поступает в теплообменник с температурой  $60^{\circ}\text{C}$ , где нагревается за счет тепла керосиновой фракции, в количестве 145000 кг/ч. Начальная температура горячего потока  $180^{\circ}\text{C}$ , конечная  $96^{\circ}\text{C}$ . КПД теплообменника составит 0,96. Плотность нефти при  $20^{\circ}\text{C}$  к плотности воды при  $4^{\circ}\text{C}$  – 0,8240. Плотность керосиновой фракции при  $20^{\circ}\text{C}$  к плотности воды при  $4^{\circ}\text{C}$  – 0,860.

Определить площадь поверхности теплообмена. По расчетным данным подобрать теплообменник с нужными характеристиками.

## **5. Тестовые материалы**

*Укажите правильный ответ (или ответы):*

**1. Из-за сквозной коррозии теплообменных труб произошла неисправность в теплообменном аппарате: пропуск среды из трубного пространства в межтрубное. Укажите правильный способ устранения неполадки.**

- а) подтянуть болтовые соединения;
- б) заглушить дефектные трубы с двух сторон пробками;
- в) подвальцевать трубы;
- г) подварить трубы.

**2. Дополнительно регулировать объем подаваемого воздуха в АВО можно при помощи?**

- а) снятием крышки корпуса;
- б) использования труб с оребрением;
- в) изменения угла поворота лопастей вентилятора;
- г) установкой специальных устройств жалюзей.

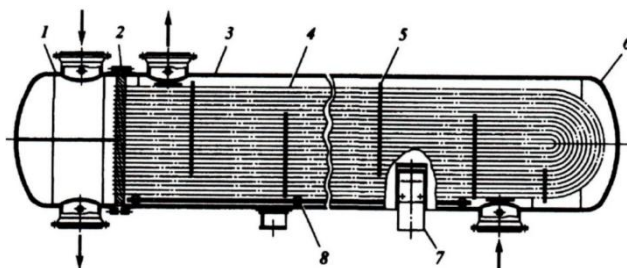
**3. Из-за перегрузки электродвигателя АВО произошел нагрев обмотки статора электродвигателя выше допустимой нормы. Как правильно устранить неполадку?**

- а) снизить нагрузку до номинальной уменьшением угла установки лопастей;
- б) заменить подшипник;
- в) подтянуть болты крепления привода;
- г) проверить угол установки лопастей и балансировку колеса аппарата воздушного охлаждения.

**4. Чем отличаются различные конструкции печей?**

- а) способом передачи теплоты;
- б) расположением труб змеевика;
- в) процессом переноса компонентов из одной фазы в другую;
- г) числом топочных камер, способом сжигания топлива.

**5. Какой аппарат изображен на рисунке, что обозначает каждая цифра?**



- а) кожухотрубчатый теплообменник с плавающей головкой;
- б) кожухотрубчатый теплообменник с U-образными трубками;
- в) кожухотрубчатый теплообменник с неподвижными трубными решетками.

Установите соответствие перечисленных элементов цифрам на рисунке:

- 1 акрышка кожуха;
- 2 бпоперечная перегородка;
- 3 в-катковая опора трубчатого пучка;
- 4 граспределительная камера;
- 5 д-неподвижная трубная решетка;
- 6 е-теплообменная труба;
- 7 жкрышка плавающей головки;
- 8 зтрубная решетка;
- 9 иопора;
- 10 ккожух.



**6. Чем должен быть оснащен сосуд для управления его работой и обеспечения безопасных условий его эксплуатации?**

- а) указателями уровня жидкости;
- б) приборами для контроля загазованности;
- в) запорной и регулирующей арматурой;
- г) предохранительными устройствами.

**7. Какой класс точности должны иметь манометры, устанавливаемые на сосудах?**

- а) не ниже 1,5 при  $P_{\text{раб}}$  свыше 3,5 МПа;
- б) не ниже 2,5 при  $P_{\text{раб}}$  до 3,5 МПа;
- в) не ниже 1,5 при  $P_{\text{раб}}$  свыше 2,5 МПа;
- г) не ниже 2,5 при  $P_{\text{раб}}$  до 2,5 МПа.

**8. Что такое производительность печи?**

- а) количество теплоты, переданной печью сырью;
- б) количество теплоты, переданной через  $1 \text{ м}^2$  поверхности нагрева в единицу времени;
- в) один из основных показателей печи, который выражается количеством сырья, нагреваемого в трубных змеевиках в единицу времени;
- г) объемный расход теплоты в единицу времени.

**9. В каких случаях манометр не допускается к применению?**

- а) просрочен срок проверки;
- б) отсутствует пломба с отметкой о проведении проверки;
- в) стрелка при отключении не возвращается к нулевому показанию;
- г) отсутствует красная черта.

**10. Допускается ли установка запорной арматуры между сосудом и предохранительным устройством?**

- а) не допускается;
- б) допускается в исключительных случаях;
- в) допускает по разрешению инспектора Ростехнадзора;
- г) допускается при рабочем давлении в сосуде ниже 0,5 МПа.

**11. Какова периодичность проведения гидравлического испытания при техническом освидетельствовании сосудов, работающих со средой, вызывающей коррозию материала со скоростью не более 0,1 мм/год, подлежащих учету в органах Ростехнадзора?**

- а) один раз в года;
- б) один раз в 8 лет;
- в) один раз в 10 лет;
- г) один раз в 12 месяцев.

**12. Как часто должна проводиться периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего оборудование, работающее под избыточным давлением?**

- а) не реже одного раза в 12 месяцев;
- б) не реже одного раза в 24 месяца;
- в) в случае внесения изменений в инструкцию по режиму работы и безопасному обслуживанию оборудования;

г) по требованию Ростехнадзора.

**13. По химическому составу стали делятся на:**

- а) углеродистые и легированные;
- б) качественные и высококачественные;
- в) конструкционные и инструментальные;
- г) коррозионностойкие и жаропрочные.

**14. Прочность – это способность материала ...**

- а) сопротивляться действию внешних сил без разрушения;
- б) восстанавливать первоначальную форму после снятия нагрузки;
- в) сопротивляться проникновению более твердого материала;
- г) изменять свою форму под действием внешней нагрузки.

**15. В теплообменнике с плавающей головкой ослабло болтовое соединение плавающей головки, из-за которого возникает пропуск среды. В какой последовательности будет устраняться неполадка?**

- 1 а) остановить аппарат;
- 2 б) снять крышку корпуса;
- 3 в) сбросить давление;
- 4 г) подтянуть болтовые соединения.

**16. Что может являться причиной повышения температуры продукта на выходе из АВО?**

- а) выход из строя подшипников;
- б) загрязнение оребрений труб секций;
- в) неправильная балансировка колеса АВО;
- г) ослабление крепления лопастей в хомутах.

**17. При отложении кокса в трубах печи производят?**

- а) регулирование горелки;
- б) наладку работы шибера;
- в) паровоздушный выжиг кокса;
- г) промывку труб печи.

**18. При увеличении температуры верха колонны выше нормированного предела, необходимо:**

- а) увеличить количество орошения;
- б) уменьшить количество орошения;
- в) уменьшить расход циркуляционной жидкости;
- г) увеличить расход циркуляционной жидкости.

**19. Что относится к регулирующей арматуре?**

- а) краны, обратные клапаны;
- б) предохранительные и обратные клапаны;
- в) задвижки, вентили, краны;
- г) обратный клапан, обратный затвор.

**20. Что относится к запорной арматуре?**

- а) краны, обратные клапаны;
- б) задвижки, вентили, краны;
- в) предохранительные клапаны, обратные клапаны;
- г) обратный клапан, обратный затвор.

### 3.2.2 Задания для оценки освоения МДК.01.02 Основы технологических расчетов и выбор оборудования

#### 1. Форма промежуточной аттестации - экзамен

#### 2. Таблица соотнесения заданий с проверяемыми знаниями и умениями

Проверяемые знания и умения	Задания для проверки усвоенных знаний и освоенных умений
<b>Знания:</b>	
1. Гидромеханические процессы и аппараты;	Теоретические вопросы: 1-21
2. Тепловые процессы и аппараты;	Теоретические вопросы: 22 32
3. Массообменные процессы и аппараты;	Теоретические вопросы: 33 41
4. Химические (реакционные) процессы и аппараты;	Теоретические вопросы: 42-48
5. Холодильные процессы и аппараты;	Теоретические вопросы: 27, 39, 40
6. Механические аппараты;	Теоретические вопросы: 1-12
7. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;	Теоретические вопросы: 3, 6, 8, 9, 11-21, 23-29, 32, 34-36, 43-47
9 Выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;	Теоретические вопросы: 57-63
10. Основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	Теоретические вопросы: 52-55
12. Паро-, энергои водоснабжение производства;	Теоретические вопросы: 49-51
13. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	Теоретические вопросы: 7, 10, 31, 40, 45-57
<b>Умения:</b>	
1. Контролировать эффективность работы оборудования;	Практическое задание 1 (по вариантам)
2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;	Практическое задание 1 (по вариантам)
3. Решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;	Практическое задание 2 (по вариантам)

#### 3. Теоретические вопросы

1. Назовите процессы нефти газопереработки, которые относятся к гидравлическим. Охарактеризуйте основные аппараты для осуществления этих процессов.

2. Охарактеризуйте назначение трубопроводов на примере установки ЭЛОУ-АВТ.

3. Опишите конструкцию и назначение трубопроводной арматуры (запорная, регулирующая, фазоразделительная, защитная, предохранительная).

4. Опишите требования к прокладке и эксплуатации трубопроводов. Опоры трубопроводов.

5. Опишите основные задачи при расчете трубопроводов и насосов.

Приведите основные расчетные соотношения для подбора насосов.

6. Опишите конструкции и принцип работы насосов, применяемых в нефти газопереработке.

7. Опишите оборудование для хранения нефти и газа. Перечислите основные виды конструкций резервуаров для хранения нефти и газа. Способы сборки вертикальных цилиндрических резервуаров.

8. Опишите оборудование, которым оснащаются резервуары для обеспечения эффективной их эксплуатации.

9. Опишите порядок эксплуатации резервуаров.

10. Опишите систему очистки сточных вод на заводах нефти газопереработки.

11. Опишите процессы и аппараты (устройство, принцип действия) механической очистки сточных вод НГПЗ.

12. Опишите процессы и аппараты (устройство, принцип действия) физико-химической очистки сточных вод НГПЗ.

13. Опишите процессы и аппараты (устройство, принцип действия) биологической очистки сточных вод НГПЗ.

14. Опишите оборудование, используемое на НГПЗ в гидромеханических процессах перемешивания. Устройство аппаратов с мешалками. Виды мешалок.

15. Процессы и аппараты для обеспечения струйного и пневматического перемешивания.

16. Опишите оборудование, используемое на НГПЗ в гидромеханических процессах отстаивания. Опишите аппараты (устройство, принцип действия) и назначение этих процессов.

17. Опишите оборудование, используемое на НГПЗ в гидромеханических процессах фильтрования. Опишите назначение, устройство, принцип действия вакуум-фильтров, нутч-фильтров, друк-фильтров.

18. Опишите назначение, принцип действия и конструкции центрифуг.

19. Опишите назначение, принцип действия и конструкции сепараторов, применяемых в нефтегазопереработке.

20. Опишите процессы очистки отходящих газов НГПЗ. Опишите конструкцию и принцип действия используемых аппаратов.

21. Охарактеризуйте теоретические основы расчета теплообменных аппаратов.

22. Опишите назначение, конструкцию и принцип действия известных вам кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.

23. Опишите назначение, конструкцию и принцип действия теплообменных аппаратов типа «труба в трубе». Опишите формы оребренных труб.

24. Опишите конструкции подогревателей с паровым пространством. Использование их на НГПЗ.

25. Опишите назначение, конструкцию и принцип действия градирен. Использование их на НГПЗ.

26. Опишите назначение, конструкцию и принцип действия погружных конденсаторов, холодильников. Использование их на НГПЗ.

27. Опишите назначение, конструкцию и принцип действия аппаратов воздушного охлаждения. Использование их на НГПЗ.

28. Опишите назначение, конструкцию и принцип действия трубчатых печей. Использование их на НГПЗ.

29. Опишите основные показатели работы печей. Конструктивные элементы трубчатых печей.

30. Опишите порядок пуска печи П-1 на установке ЭЛОУ-АВТ. Опишите, как производится регулировка работы печи

31. Пуск, остановка трубчатых печей. Эксплуатация трубчатых печей. Условия безопасной эксплуатации печей.

32. Опишите порядок пуска печи П-2 на установке ЭЛОУ-АВТ. Опишите, как производится регулировка работы печи

33. Опишите порядок пуска печи П-4 на установке ЭЛОУ-АВТ. Опишите, как производится регулировка работы печи.

34. Охарактеризуйте пароснабжение производства. Опишите, как применяется пар на установке ЭЛОУ-АВТ на примере тренажера.

35. Охарактеризуйте энергоснабжение производства. Опишите, как обеспечивается энергией установка ЭЛОУ-АВТ на примере тренажера.

36. Охарактеризуйте водоснабжение производств. Опишите на примере ЭЛОУ-АВТ применение и утилизацию оборотной воды.

37. Опишите порядок расчета колонного оборудования для проведения массообменных процессов на примере колонны К-1.

38. Опишите процесс абсорбции на примере установки аминовой очистки природного газа от кислых компонентов. Опишите конструкцию и принцип действия абсорбера.

39. Опишите процесс десорбции на примере установки аминовой очистки природного газа от кислых компонентов. Опишите конструкцию и принцип действия десорбера.

40. Процессы экстракции в нефти газопереработке. Опишите назначение, применение, конструкцию и принцип действия экстракторов.

41. Опишите назначение, применение, конструкцию и принцип действия кристаллизаторов.

42. Опишите порядок эксплуатации тарельчатых ректификационных колонн. Опишите процесс пуска колонны К-1 на установке ЭЛОУ-АВТ.

43. Опишите порядок эксплуатации тарельчатых ректификационных колонн. Опишите процесс пуска колонны К-2 на установке ЭЛОУ-АВТ.

44. Перечислите основные параметры проведения технологического процесса в колоннах. Как регулируется режим работы К-1.

45. Перечислите основные параметры проведения технологического процесса в колоннах. Как регулируется режим работы К-2.

46. Классификация химических реакторов.

47. Опишите назначение и конструкцию реакторов для проведения гомогенных реакций.

48. Опишите назначение и конструкцию реакторов для проведения гетерогенных реакций.

49. Устройство и принцип действия реакторов для проведения процессов гидроочистки светлых нефтепродуктов (продуктов переработки газовых конденсатов). Опишите условия безопасной эксплуатации оборудования.

50. Устройство и принцип действия реакторов для проведения процесса каталитического риформинга. Опишите условия безопасной эксплуатации оборудования.

51. Устройство и принцип действия реакторов для проведения каталитического крекинга. Опишите условия безопасной эксплуатации оборудования.

52. Опишите способы транспортирования твердых сыпучих материалов по трубопроводу. Пневмотранспорт.

53. Объясните, при каких условиях целесообразно применять барботажное перемешивание, а при каких струйное перемешивание?

54. Объясните, при каких условиях процесса целесообразно применять погружные теплообменники

55. Объясните, при каких условиях процесса целесообразно применять насадочные, а при каких тарельчатые ректификационные колонны

56. Объясните, при каких условиях процесса целесообразно выбирать насадочные, а при каких тарельчатые абсорберы

57. Объясните, чем руководствуются при выборе насадочных элементов при заполнении насадочных колонных аппаратов.

58. Объясните, чем руководствуются при выборе проведения каталитического процесса с пневмотранспортом катализатора и с псевдоожиженным слоем катализатора.

59. Объясните, в каком случае на блоке атмосферной перегонки нефти и газового конденсата применяют двухколонную схему, а в каком случае необходимо выбирать одноколонную.

60. Объясните, в каком случае на блоке атмосферной перегонки нефти применяют простую ректификационную колонну, а в каком сложную.

61. Устройство назначение и принцип действия пластинчатых, блочных, спиральных теплообменников, применяемых на НГПЗ.

62. Классификации массообменных процессов и аппаратов нефтегазоперерабатывающих заводов.

63. Опишите назначение, конструкцию и принцип действия насадочных колонн. Типы насадок колонных аппаратов.

64. Опишите назначение, конструкцию и принцип действия тарельчатых колонн. Типы тарелок колонных аппаратов.

65. Опишите устройство простых и сложных ректификационных колонн.

66. Опишите процессы адсорбции и десорбции в переработке нефти и газа. Опишите конструкцию и принцип действия адсорберов и десорберов.

#### **4. Практические задания**

##### **Задание 1**

Расскажите, какие элементы конструкции и узлы аппарата следует подвергать особо тщательному контролю, чтобы обеспечить его длительную

безаварийную эксплуатацию. Расскажите, какими контрольно-измерительными приборами оснащается аппарат, с целью контроля его эффективности при эксплуатации.

Варианты аппаратов

1. Центробежные насосы на ЭЛОУ-АВТ.
2. Электродегидраторы на ЭЛОУ-АВТ.
3. Аппарат воздушного охлаждения на блоке К-2.
4. Трубчатая печь П-1.
5. Трубчатая печь П-2.
6. Трубчатая печь П-4.
7. Ректификационная колонна К-1.
8. Ректификационная колонна К-2.
9. Ректификационная колонна К-3 и К-4.
10. Рефлюксная емкость Е-1 и Е-2.

## Задание 2

Опишите методику расчета и выбора аппарата для проведения технологического процесса.

Варианты процессов

1. Очистки газа от кислых компонентов;
2. Абсорбционной осушки газа;
3. Регенерации абсорбента осушки газа;
4. Транспорта жидкости по простому трубопроводу;
5. Отбензинивания углеводородного сырья на установке ректификации по двухколонной схеме на атмосферном блоке;
6. Ректификационной регенерации метанола из водно-метанольной смеси
7. Электрообессоливания и обезвоживания углеводородного сырья перед атмосферным блоком.

## 5. Тестовые материалы

*Укажите правильный ответ (или ответы):*

**1. Выберите из перечисленных ниже массообменный процесс**

- а) ректификация
- б) фильтрование;
- в) конденсация;
- г) изомеризация.

**2. Выберите из перечисленных ниже теплообменный процесс**

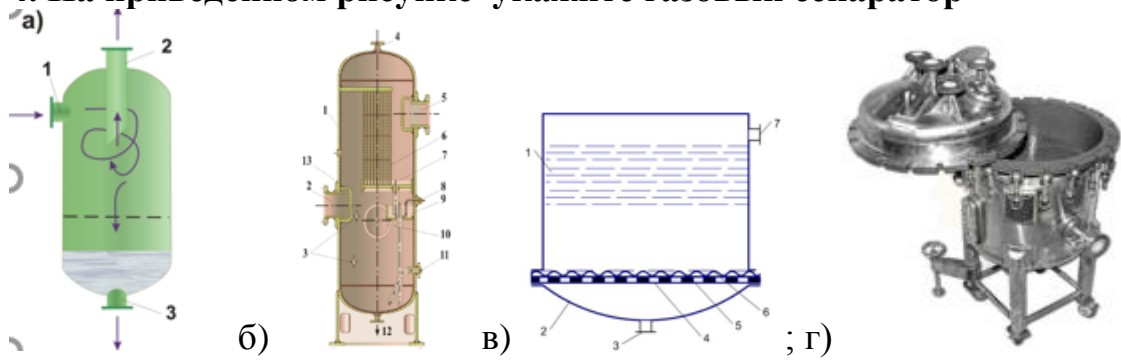
- а) адсорбция;
- б) перемешивание;
- в) охлаждение;
- г) гидрокрекинг.

**3. Выберите из перечисленных ниже гидродинамический процесс**

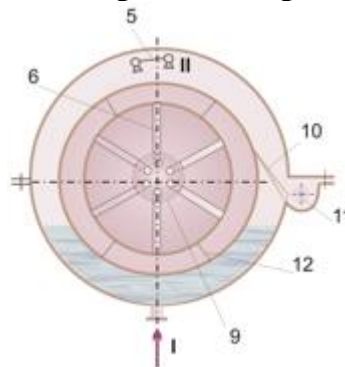
- а) экстракция;
- б) отстаивание;
- в) конденсация;

г) коксование.

**4. На приведенном рисунке укажите газовый сепаратор**



**5. Определите аппарат, который изображен на рисунке.**

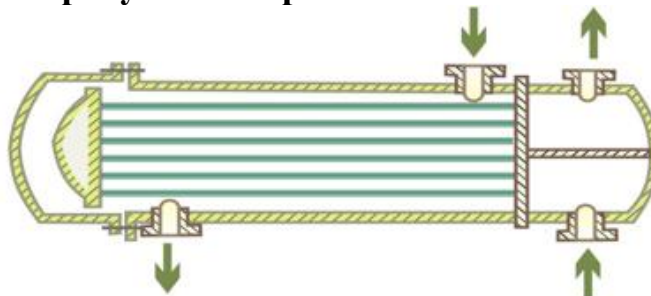


- а) маслоотделитель;
- б) нутч-фильтр;
- в) сепаратор;
- г) барабанный вакуум-фильтр.

**6. К теплообменным аппаратам смешения относятся**

- а) градирни;
- б) пластинчатые теплообменные аппараты;
- в) аппараты воздушного охлаждения;
- г) погружные.

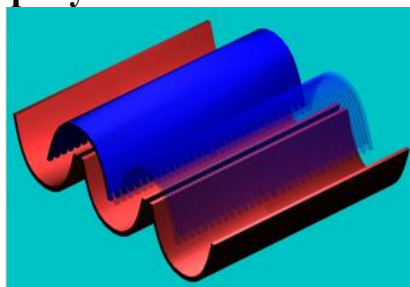
**7. На приведенном рисунке изображен теплообменный аппарат**



- а) кожухотрубный с плавающей головкой;
- б) кожухотрубный теплообменный аппарат с линзовыми компенсаторами;
- в) кожухотрубный теплообменный аппарат с неподвижными трубными решетками;
- г) кожухотрубный теплообменный аппарат с U-образными трубками.

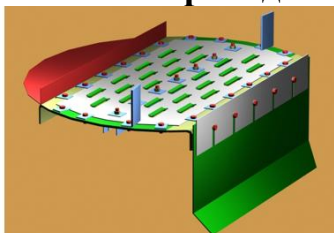


**8. Какое контактное устройство тарельчатого колонного аппарата изображено на приведенном рисунке?**



- а) колпачковая тарелка;
- б) тарелка с желобчатыми колпачками;
- в) тарелки из S-образных элементов;
- г) клапанная тарелка.

**9. Какое контактное устройство тарельчатого колонного аппарата изображено на приведенном рисунке?**



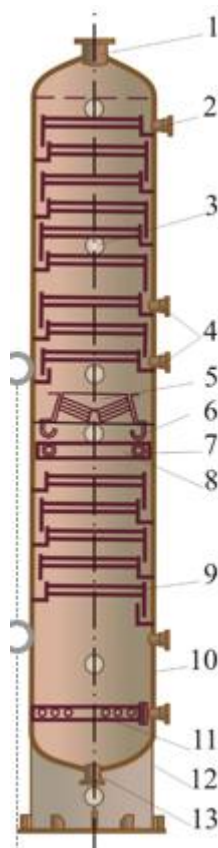
- а) клапанная тарелка;
- б) колпачковая тарелка;
- в) ситчатая тарелка;
- г) решетчатая провальная тарелка.

**10. Какое контактное насадочное устройство колонного аппарата изображено на приведенном рисунке?**



- а) кольцо Паля;
- б) кольцо Рашига;
- в) кольцо Инталлокс;
- г) кольцо Гудлоу.

**11. Подберите правильное соответствие по элементам конструкции тарельчатой ректификационной колонны?**



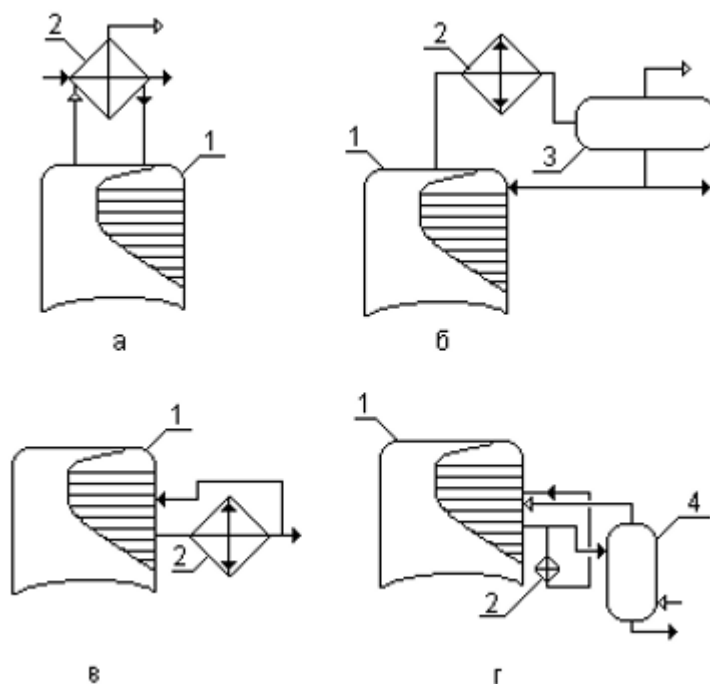
а) 1 – штуцер вывода паров по шлемовым трубам; 2 – штуцер верхнего орошения; 3 – люки; 4 – штуцеры отбора боковых погоней; 5 – отбойники; 6 – гидравлический затвор; 7 – штуцеры ввода сырья; 8 – улита; 9 – тарелка; 10 – корпус; 11 – трубочный маточник для подачи водяного пара; 12 – опора; 13 – штуцер для вывода нижнего остатка;

б) 1 – штуцер верхнего орошения; 2 – штуцер вывода паров по шлемовым трубам; 3 – люки; 4 – штуцеры отбора боковых погоней; 5 – отбойники; 6 – гидравлический затвор; 7 – штуцеры ввода сырья; 8 – улита; 9 – тарелка; 10 – корпус; 11 – трубочный маточник для подачи водяного пара; 12 – опора; 13 – штуцер для вывода нижнего остатка ;

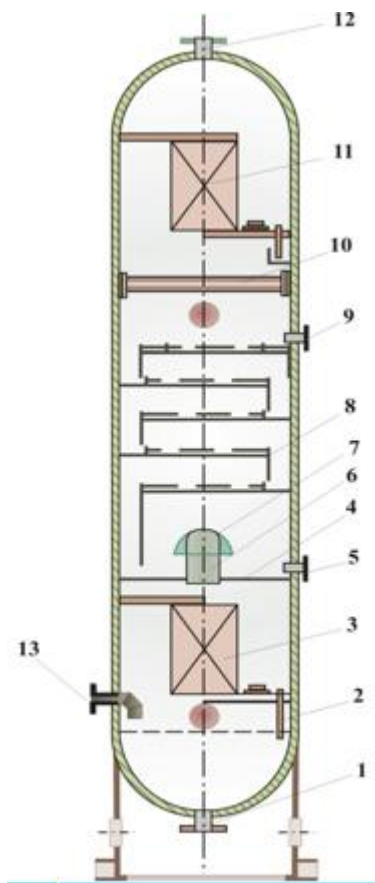
в) 1 – штуцеры ввода сырья; 2 – штуцер вывода паров по шлемовым трубам; 3 – люки; 4 – штуцеры отбора боковых погоней; 5 – отбойники; 6 – гидравлический затвор; 7 – штуцер орошения; 8 – улита; 9 – тарелка; 10 – корпус; 11 – трубочный маточник для подачи водяного пара; 12 – опора; 13 – штуцер для вывода нижнего остатка ;

г) в) 1 –штуцер для вывода нижнего остатка; 2 –штуцер вывода паров по шлемовым трубам; 3 – люки; 4 –штуцеры отбора боковых погоней; 5 – отбойники; 6 – гидравлический затвор; 7 –штуцер орошения; 8 – улита; 9 – тарелка; 10 – корпус; 11 – трубочный маточник для подачи водяного пара; 12 – опора; 13 –штуцеры ввода сырья;

12. Выберите рисунок, на котором изображен отвод тепла холодным (острым) орошением:



13. Подберите правильное соответствие по элементам конструкции абсорбера.



а) 1 – сливная труба; 2 – вывод насыщенного абсорбента; 3 – ситчатый каплеотборник; 4 – полуглухая тарелка; 5 – вывод углеводородного конденсата

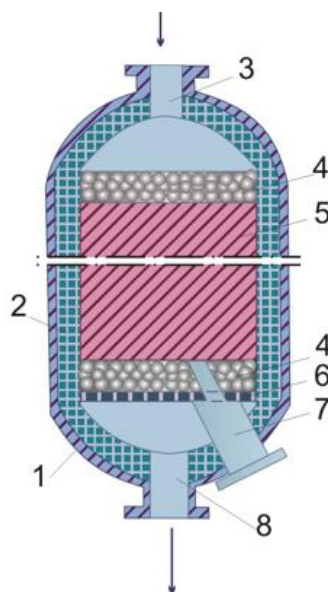
6 – патрубок для газа; 7 – отбойная шляпка; 8 – барботажная тарелка; 9 – ввод абсорбента; 10 – отбойная сетка-сепаратор; 11 – верхний каплеуловитель; 12 – выход очищенного газа; 13 – ввод неочищенного газа.

б) 1 – вывод углеводородного конденсата; 2 – сливная труба; 3 – ситчатый каплеотборник; 4 – полуглухая тарелка; 5 – вывод насыщенного абсорбента; 6 – патрубок для газа; 7 – отбойная шляпка; 8 – барботажная тарелка; 9 – ввод абсорбента; 10 – отбойная сетка-сепаратор; 11 – верхний каплеуловитель; 12 – выход очищенного газа; 13 – ввод неочищенного газа.

в) 1 – сливная труба; 2 – вывод насыщенного абсорбента; 3 – ситчатый каплеотборник; 4 – отбойная шляпка; 5 – вывод углеводородного конденсата; 6 – патрубок для газа; 7 – полуглухая тарелка; 8 – барботажная тарелка; 9 – ввод абсорбента; 10 – отбойная сетка-сепаратор; 11 – верхний каплеуловитель; 12 – выход очищенного газа; 13 – ввод неочищенного газа.

г) в) 1 – сливная труба; 2 – вывод насыщенного абсорбента; 3 – ситчатый каплеотборник; 4 – отбойная шляпка; 5 – вывод углеводородного конденсата; 6 – патрубок для газа; 7 – полуглухая тарелка; 8 – барботажная тарелка; 9 – ввод абсорбента; 10 – верхний каплеуловитель; 11 – отбойная сетка-сепаратор; 12 – выход очищенного газа; 13 – ввод неочищенного газа.

#### 14. Подберите правильное соответствие по элементам конструкции адсорбера.



а) 1 – корпус адсорбера; 2 – футеровка; 3 – штуцер ввода сырья; 4 – фарфоровые шары; 5 – адсорбент; 6 – решетка; 7 – штуцер выгрузки адсорбента; 8 – штуцер выхода продуктов;

б) 1 – футеровка; 2 – корпус адсорбера; 3 – штуцер ввода сырья; 4 – фарфоровые шары; 5 – адсорбент; 6 – решетка; 7 – штуцер выгрузки адсорбента; 8 – штуцер выхода продуктов;

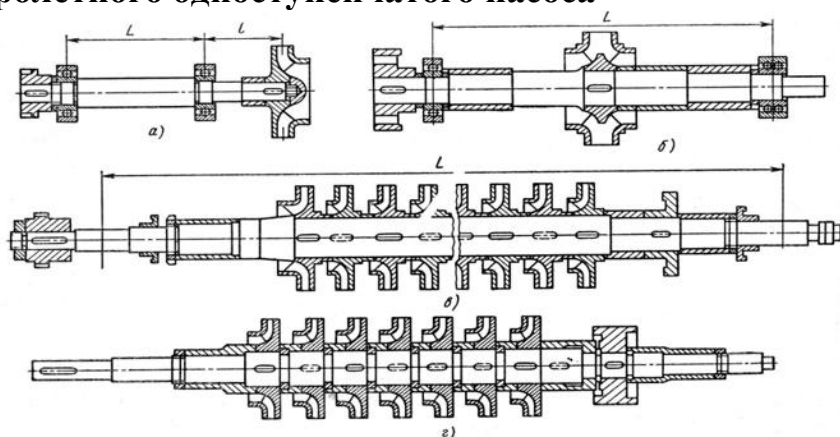
в) 1 – футеровка; 2 – корпус адсорбера; 3 – штуцер ввода сырья; 4 – катализатор; 5 – адсорбент; 6 – решетка; 7 – штуцер выгрузки адсорбента; 8 – штуцер выхода продуктов

г) 1 – футеровка; 2 – корпус адсорбера; 3 – штуцер ввода сырья; 4 – адсорбент; 5 – катализатор; 6 – решетка; 7 – штуцер выгрузки адсорбента; 8 – штуцер выхода продуктов.

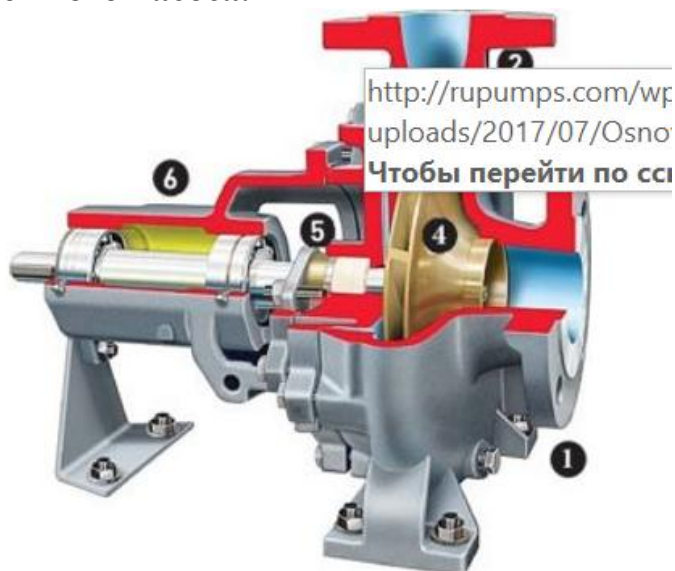
**15. Центробежные насосы классифицируют на консольные моноблочные по такому признаку, как**

- а) расположение оси вала;
- б) способ подвода жидкости к колесу;
- в) расположение рабочих органов;
- г) число ступеней.

**16. На приведенном рисунке выберите изображение с ротором однопролетного одноступенчатого насоса**



**17. Подберите правильное соответствие по элементам конструкции консольного центробежного насоса.**



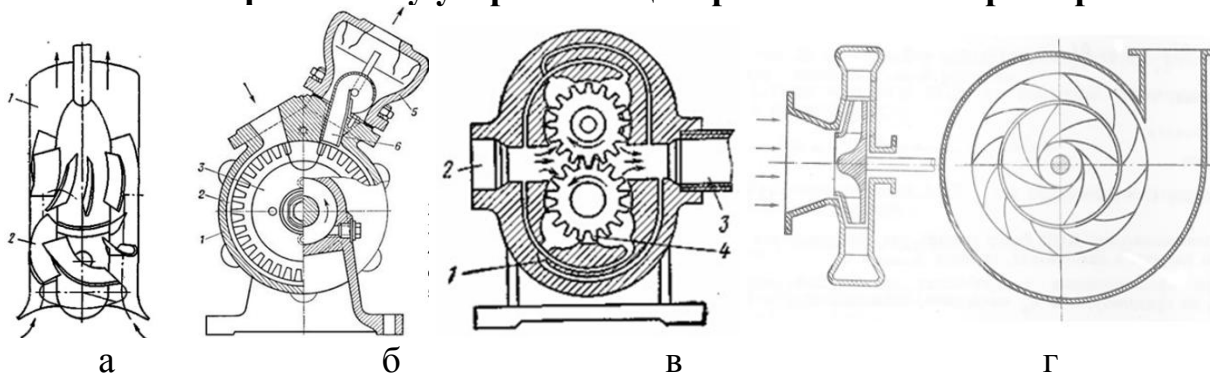
а) 1 – всасывающий патрубок; 2 – нагнетательный патрубок; 3 – спиральный корпус (проточная часть насоса); 4 – рабочее колесо (импеллер); 5 – уплотнение вала; 6 – картер насоса;

б) 1 – нагнетательный патрубок; 2 – всасывающий патрубок; 3 – спиральный корпус; 4 – рабочее колесо (импеллер); 5 – уплотнение вала; 6 – проточная часть насоса;

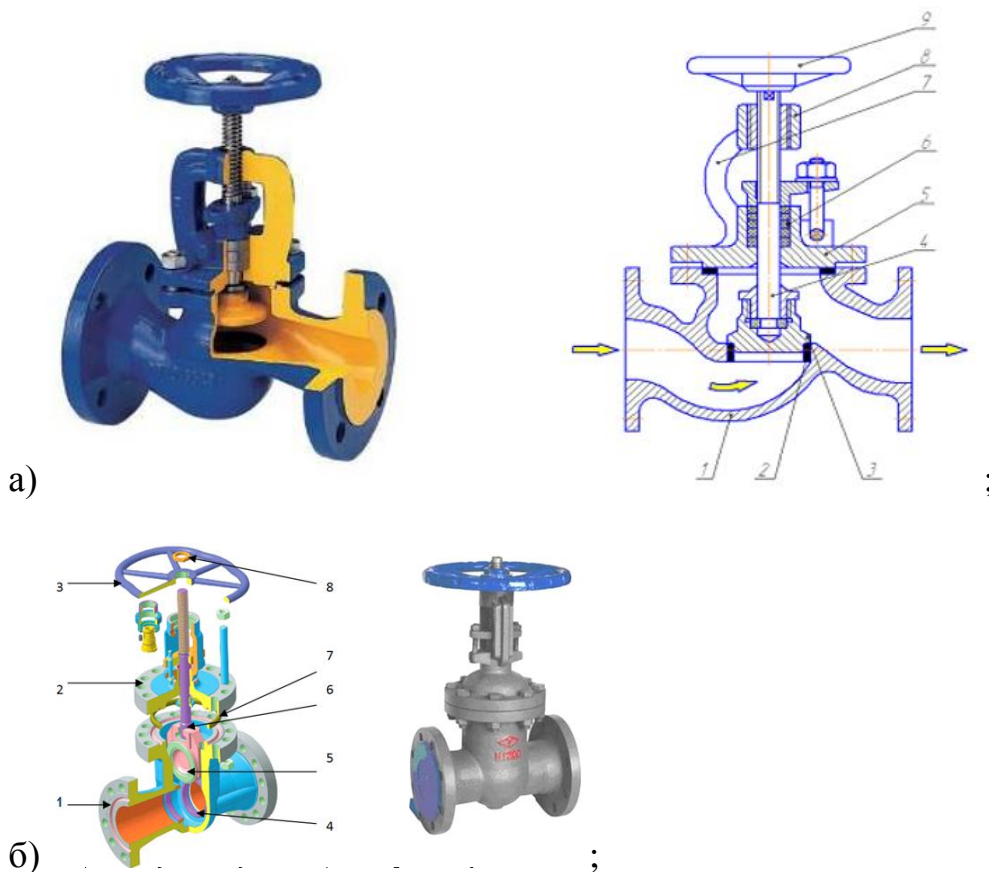
в) 1 – всасывающий патрубок; 2 – нагнетательный патрубок; 3 – (импеллер) (проточная часть насоса); 4 – рабочее колесо; 5 – уплотнение вала; 6 – картер насоса;

г) 1 – всасывающий патрубок; 2 – нагнетательный патрубок; 3 – спиральный корпус; 4 – картер насоса; 5 – рабочее колесо (импеллер); 6 – уплотнение вала.

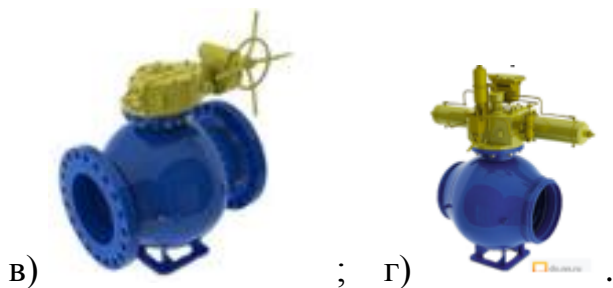
**18. Выберите схему устройства центробежного компрессора.**



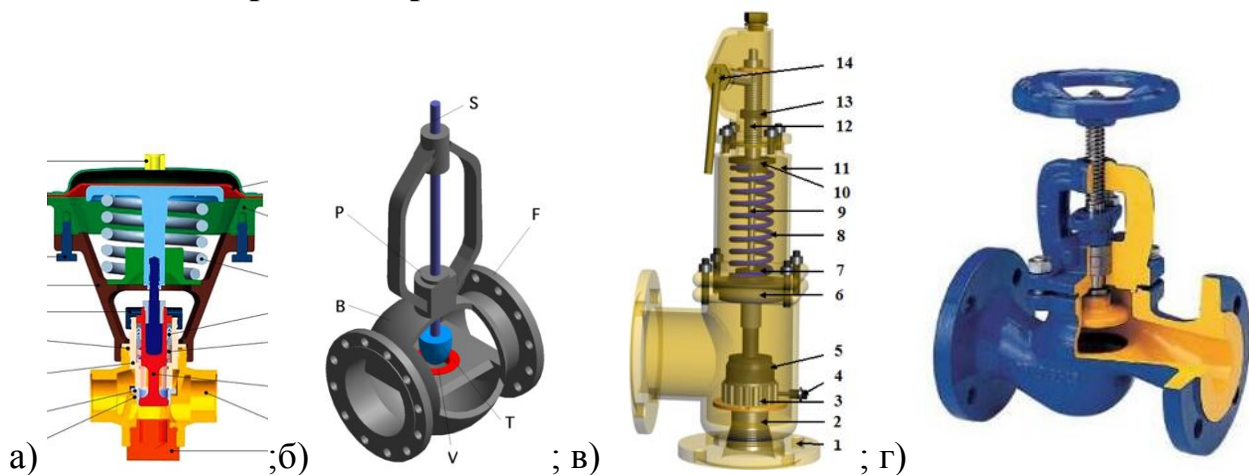
**19. Выберите изображение тарельчатого клапана.**







**20. Выберите изображение мембранного клапана?**



#### **4. Оценка по учебной и производственной практике**

##### **4.1. Общие положения**

Целью оценки по учебной и производственной практике является оценка освоения: 1) профессиональных и общих компетенций; 2) практического опыта и умений.

Оценка по учебной и производственной практике производится на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

## 4.2. Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

### 4.2.1. Учебная практика

Виды работ <sup>2</sup>	Коды проверяемых результатов (ПК, ОК, ПО, У)
<p>Изучение технологического процесса установки ЭЛОУ-АВТ. Ознакомление с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общей характеристикой производственного процесса;</li> <li>– характеристикой сырья, производимой продукции (полупродуктов), материалов, катализаторов, реагентов и энергоресурсов;</li> <li>– технологическим процессом, схемой, нормами технологического режима;</li> <li>– контролем и управлением технологического процесса;</li> <li>– основными положениями пуска и остановки установки при нормальных условиях (безопасный режим);</li> <li>– безопасной эксплуатацией процесса (установки);</li> </ul> <p>ознакомление с правилами регулирования технологического процесса, отработка навыков на тренажере;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наладка холодной циркуляции установки и отработка навыков на тренажере.</li> </ul>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-ПО4, У1-У7
<ul style="list-style-type: none"> <li>– наладка горячей циркуляции установки и отработка навыков на тренажере.</li> </ul>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-ПО4, У1-У7
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомление с порядком действий оператора по предотвращению нештатных и аварийных ситуаций, отработка навыков на тренажере.</li> </ul>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-ПО4, У1-У7

### 4.2.2. Производственная практика

Виды работ	Коды проверяемых результатов (ПК, ОК, ПО, У)
<b>МДК.01.01 Обеспечение безопасной эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций</b>	
<b>по разделу 1 Обеспечение безопасности работы технологического оборудования</b>	
<p>изучение характера производства, оборудования, рабочих мест и приемов безопасной работы;</p>	ПК1.2, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У1-3, 31-37, 312-314
<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение инструкций по эксплуатации оборудования (приборов, приспособлений и инструментов, используемых для выполнения трудовых действий) и инструкций по мерам промышленной безопасности при</li> </ul>	ПК1.2, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У1-3, 31-37, 312-314

<sup>2</sup> Указываются в соответствии с разделом 3 рабочей программы профессионального модуля



<b>Виды работ</b>	<b>Коды проверяемых результатов (ПК, ОК, ПО, У)</b>
эксплуатации оборудования (приборов, приспособлений и инструментов, используемых для выполнения трудовых действий);	
– изучение инструкций по технике безопасности при проведении диагностического контроля оборудования;	ПК1.2, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, У1-3, 31-37, 312-314
– изучение мер безопасности при подготовке оборудования к плановым ремонтным работам;	ПК1.2, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У1-3, 31-37, 312-314
– изучение мер безопасности при монтаже и проведении ремонтных работ;	ПК1.2, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У1-3, 31-37, 312-314
– изучение мер безопасности при остановке установки в нормальном режиме;	ПК1.2, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У1-3, 31-37, 312-314
– изучение мер безопасности при остановке установки в аварийном режиме;	ПК1.2, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У1-3, 31-37, 312-314
– изучение мер безопасности при пуске и выводе установки на нормальный режим эксплуатации.	ПК1.2, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У1-3, 31-37, 312-314
<b>Раздел 2. Эксплуатация технологического оборудования и подготовка к проведению ремонтных работ</b>	
– ознакомление с правилами нормальной остановки, правилами подготовки к плановым ремонтным работам;	ПК1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У2, У3, 31-314
– ознакомление с порядком приема оборудования из ремонта;	ПК1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У2, У3, 31-314
– ознакомление с порядком пуска после выхода из ремонта, налаживания и вывода оборудования на нормальный режим;	ПК1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У2, У3, 31-314
– ознакомление с правилами аварийной остановки оборудования установки;	ПК1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У2, У3, 31-314
– принимать участие в монтаже и подготовке к работе, пуску, эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций, регулировании технологического режима, остановке;	ПК1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У2, У3, У7, 31-314
– принимать участие в выявлении и устранении отклонений от режимов в работе оборудования;	ПК1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У2, У3, 31-314
– принимать участие в подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;	ПК1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У2, У3, 31-314
– принимать участие в обеспечения бесперебойной работы оборудования.	ПК1.3, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1-4, У2, У3, 31-314

<b>Виды работ</b>	<b>Коды проверяемых результатов (ПК, ОК, ПО, У)</b>
<b>МДК.01.02 Основы технологических расчетов и выбор оборудования</b>	
<b>Раздел 1. Основы технологических расчетов и эксплуатации оборудования</b>	
– ознакомление с расчетами по технологическому оборудованию (приводятся в паспорте технологического аппарата)	ПК1.1, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО2-4, У1, У 2, У4, 31-310, 312
– ознакомление с инструкциями по эксплуатации технологического оборудования	ПК1.1, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО2-4, У1, У 2, У4, 31-310, 312
– участие в обслуживании технологического оборудования и коммуникаций.	ПК1.1, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО2-4, У1, У 2, У4, 31-310, 312
– ознакомление с технологическим процессом нефтегазового производства;	ПК1.1, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО2-4, У1, У 2, У4, 31-310, 312
– ознакомление с устройством и принципом действия типового технологического оборудования и коммуникаций,	ПК1.1, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО2-4, У1, У 2, У4, 31-310, 312
– ознакомление с технологической схемой установки нефтегазового производства, совмещенной с функциональной схемой автоматизации;	ПК1.1, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1, У1, У 2, 313-314
– выполнение чертежей: технологической схемы установки и основного оборудования технологической установки;	ПК1.1, ОК01-ОК02, ОК04-ОК05, ОК07, ОК09, ПО1, У1, У 2, 313-314

### **4.3. Форма аттестационного листа**

#### **4.3.1. Характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время учебной практики**

1. ФИО студента, № группы, специальность \_\_\_\_\_

2. Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес \_\_\_\_\_

учебное заведение \_\_\_\_\_

3. Время проведения практики \_\_\_\_\_

4. Виды и объем работ, выполненные обучающимся во время практики \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Подписи руководителя практики,  
ответственного лица организации

### 4.3.2. Характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время производственной практики

1. ФИО студента, № группы, специальность \_\_\_\_\_

2. Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес предприятия – база практики \_\_\_\_\_

3. Время проведения практики \_\_\_\_\_

4. Виды и объем работ, выполненные обучающимся во время практики:

5. Качество выполнения работ в соответствии с технологией и/или требованиями организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

Дата

Подписи руководителя практики,  
ответственного лица организации

## 5. Контрольно-оценочные материалы для экзамена по модулю/(квалификационного)

### 5.1. Общие положения

Экзамен по модулю/(квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций по специальности СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Экзамен включает:<sup>3</sup>

*выполнение кейс-заданий, позволяющих оценить профессиональные компетенции, формирующие вид профессиональной деятельности. При этом также оценивается сформированность отдельных общих компетенций применительно к указанному виду профессиональной деятельности.*

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

При принятии решения об итоговой оценке по профессиональному модулю учитывается оценка показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу студента.

<sup>3</sup> Указать предпочтительную форму проведения экзамена. Для СПО: выполнение кейс-заданий, защита курсового проекта (для технических специальностей). В случае проведения экзамена в форме защиты курсового проекта может возникнуть необходимость дополнительной проверки сформированности отдельных компетенций. Для этого следует предусмотреть соответствующие задания.

## 5.2. Защита отчета по производственной практике

5.2.1 Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК 1.1-ПК 1.3; ОК 01-ОК 02; ОК 04–ОК 05; ОК 07; ОК 09.

Таблица сочетаний проверяемых показателей ПК и ОК:

Освоенные профессиональные и общие компетенции	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.	<p>точность и правильность характеристики гидромеханических процессов и аппаратов;</p> <p>точность и правильность характеристики тепловых процессов и аппаратов;</p> <p>точность и правильность характеристики массообменных процессов и аппаратов;</p> <p>точность и правильность характеристики химических (реакционных) процессов и аппаратов;</p> <p>точность и правильность характеристики холодильных процессов и аппаратов;</p> <p>точность и правильность характеристики механических аппаратов;</p> <p>точность и правильность характеристики основных типов, конструктивных особенностей и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</p> <p>точность и правильность характеристики конструкционных материалов и правил их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;</p> <p>точность и правильность характеристики особенностей выбора оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;</p> <p>точность и правильность применения основных технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</p> <p>правильность чтения технологической схемы производства;</p> <p>правильность решения расчетных задач с использованием информационных технологий;</p>
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.	<p>точность и правильность характеристики условий безопасной эксплуатации оборудования;</p> <p>правильность обеспечения безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;</p> <p>правильность подготовки оборудования к</p>

Освоенные профессиональные и общие компетенции	Основные показатели оценки результата
	<p>проведению ремонтных работ различного характера;</p> <p>правильность при подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>знание методов, способов, правил работы с технологическим оборудованием.</p>
<p>ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.</p>	<p>точность характеристики основных типов, конструктивных особенностей и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;</p> <p>точность характеристики конструкционных материалов и правил их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;</p> <p>-правильность выполнения технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</p> <p>правильность применения методов осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;</p> <p>правильность применения мер техники безопасности при ремонте оборудования и трубопроводах;</p> <p>правильность выбора последовательности операций при подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность выполнения действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;</p> <p>правильность выполнения рабочих действий для обеспечения бесперебойной работы оборудования;</p> <p>правильность выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования;</p> <p>тщательность контроля эффективности работы оборудования;</p> <p>правильность применения мер по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;</p> <p>тщательность подготовки оборудования к проведению ремонтных работ различного</p>

Освоенные профессиональные и общие компетенции	Основные показатели оценки результата
	характера; правильность решения расчетных задач с использованием информационных технологий; знание методов, способов, правил работы с технологическим оборудованием.
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; точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интеграции информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и её использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; широта использования различных источников информации, включая электронные.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	демонстрация стремления к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения.
ОК 05. 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.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания изменения 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.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	демонстрация навыков применения технологического регламента, инструкций при решении производственных задач.

### 5.3. Выполнение заданий

#### ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций

#### Задание для экзаменуемого

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09.

#### Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой.

**Время выполнения задания:** 2 астрономических часа.

### Пакет экзаменатора

#### Условия выполнения

Экзамен проводится одновременно для всей учебной группы. Ответы предоставляются письменно.

Количество вариантов каждого задания/пакетов заданий для экзаменуемого: по числу обучающихся в группе.

Время выполнения комплексного задания: 2 академических часа.

Оборудование: бумага, шариковая ручка, карандаши, калькулятор.

### Критерии оценки

#### 1) Ход выполнения задания

1. Соблюдение последовательности выполнения задания:

- ознакомление с заданием и планирование работы;
- получение информации;
- подготовка и выполнение заданий.

Коды проверяемых компетенций	Показатель оценки результата	Оценка (да / нет)
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;	
	точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач.	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и её использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;	
	широта использования различных источников информации, включая электронные.	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных	демонстрация навыков планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития, предпринимательской деятельности в профессиональной сфере; демонстрация навыков использования правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	

ситуациях.		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	демонстрация стремления к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения.	
ОК 05. 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.	
ОК 07. 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.	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	демонстрация навыков применения технологического регламента, инструкций при решении производственных задач.	

## 2) Подготовленный продукт / осуществленный процесс:

Коды проверяемых компетенций	Показатель оценки результата	Оценка (да / нет)
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования	– правильность описания работы и технологического режима технологической установки по чертежу технологической схемы;	
	правильность описания устройства и принципа действия типового технологического оборудования;	
	грамотность и точность при выполнении чертежей технологической схемы установки и основного оборудования технологической установки;	
	правильность интерпретации условных обозначений технологического оборудования и коммуникаций, приборов КИПиА.	
	правильность решения расчетных задач с использованием информационных технологий;	
	качество и точность работы при подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;	
	правильность действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;	



Коды проверяемых компетенций	Показатель оценки результата	Оценка (да / нет)
	правильность выбора действий при участии в обеспечении бесперебойной работы оборудования;	
	правильность выбора действий при участии в выявлении и устранении отклонений от режимов в работе оборудования;	
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса	правильность действий при монтаже и подготовке оборудования к проведению ремонтных работ различного характера;	
	правильность действий при подготовке к работе технологическое оборудование и коммуникации;	
	правильность действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;	
	правильность применения знаний на практике;	
ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.	правильность выполнения технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	
	правильность применения методов осмотра оборудования, обнаружения дефектов, монтажа и подготовки к ремонту;	
	правильность применения мер техники безопасности при ремонте оборудования и трубопроводов;	
	правильность выбора последовательности операций при подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;	
	правильность выполнения действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;	
	правильность выполнения рабочих действий для обеспечения бесперебойной работы оборудования;	
	правильность выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования;	
	тщательность контроля монтажных работ и эффективности работы оборудования;	
	правильность применения мер по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;	
	тщательность подготовки оборудования к проведению ремонтных работ различного характера;	

Коды проверяемых компетенций	Показатель оценки результата	Оценка (да / нет)
	правильность решения расчетных задач с использованием информационных технологий.	
	правильность применения знаний на практике.	

### 3) Устное обоснование результатов работы

Коды проверяемых компетенций	Показатель оценки результата	Оценка (да / нет)
ПК 1.1 Контролировать эффективность работы оборудования	точность и правильность характеристики гидромеханических процессов и аппаратов;	
	точность и правильность характеристики тепловых процессов и аппаратов;	
	точность и правильность характеристики массообменных процессов и аппаратов;	
	точность и правильность характеристики химических (реакционных) процессов и аппаратов;	
	точность и правильность характеристики холодильных процессов и аппаратов;	
	точность и правильность характеристики механических аппаратов;	
	точность и правильность характеристики основных типов, конструктивных особенностей и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;	
	точность и правильность характеристики конструкционных материалов и правил их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;	
	точность и правильность характеристики особенностей выбора оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;	
	точность и правильность применения основных технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	
	точность и правильность характеристики паро-, энергои водоснабжение производства;	
	правильность характеристики обеспечения безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;	
	правильность решения расчетных задач с использованием информационных технологий.	
	качество и точность работы при монтаже и	

Коды проверяемых компетенций	Показатель оценки результата	Оценка (да / нет)
	подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;	
	правильность действий при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;	
	правильность выбора действий при участии в обеспечении бесперебойной работы оборудования;	
	правильность выбора действий при участии в выявлении и устранении отклонений от режимов в работе оборудования;	
	знание методов, способов, правил работы с технологическим оборудованием.	
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса	точность и правильность характеристики условий безопасной эксплуатации оборудования;	
	правильность обеспечения безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;	
	правильность действий по подготовке оборудования к проведению монтажа и ремонтных работ различного характера;	
	знание методов, способов, правил работы с технологическим оборудованием.	
ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.	точность характеристики основных типов, конструктивных особенностей и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;	
	точность характеристики конструкционных материалов и правил их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;	
	правильность выполнения технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	
	правильность выполнения технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	
	правильность применения методов осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;	
	правильность применения мер техники безопасности при монтаже и ремонте оборудования и трубопроводах;	
	правильность выбора последовательности операций при подготовке к работе технологического оборудования и коммуникаций;	
	правильность выполнения действий при	

Коды проверяемых компетенций	Показатель оценки результата	Оценка (да / нет)
	эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;	
	правильность выполнения рабочих действий для обеспечения бесперебойной работы оборудования;	
	правильность выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования;	
	тщательность контроля эффективности работы оборудования;	
	правильность применения мер по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса;	
	тщательность подготовки оборудования к проведению монтажа и ремонтных работ различного характера;	
	правильность выполнения технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	
	правильность применения методов осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;	
	правильность решения расчетных задач с использованием информационных технологий;	
	умение передавать полученный опыт;	
	знание методов, способов, правил работы с технологическим оборудованием.	

## Результаты обучения по ПМ

Результаты обучения по профессиональному модулю		Текущий и рубежный контроль				Промежуточная аттестация по ПМ			Защита курсового проекта		Экзамен квалификационный		
		Тестирование	Решение ситуационных задач	Защита ЛПЗ	Контрольные работы	Экзамен по МДК	Зачет по учебной практике	Зачет по производственной практике	Оценка текста и оформления курсового проекта	Оценка защиты	Ход выполнения задания	Подготовленный продукт/осуществленный процесс	Устное обоснование результатов работы
<b>Основные</b>													
ПК1.1	Контролировать эффективность работы оборудования.	+	+	+		+	+	+				+	+
ПК1.2	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.	+	+	+		+	+	+				+	+
ПК1.3	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 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 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	+	+	+		+	+	+			+		

Результаты обучения по профессиональному модулю		Текущий и рубежный контроль				Промежуточная аттестация по ПМ			Защита курсового проекта		Экзамен квалификационный		
		Тестирование	Решение ситуационных задач	Защита ЛПЗ	Контрольные работы	Экзамен по МДК	Зачет по учебной практике	Зачет по производственной практике	Оценка текста и оформления курсового проекта	Оценка защиты	Ход выполнения задания	Подготовленный продукт/осуществленный процесс	Устное обоснование результатов работы
ОК 09	Пользоваться профессиональной деятельностью на государственном и иностранном языках.	+	+	+		+	+	+			+		
<b>Дополнительные</b>													
	ПО1 подготовки к работе технологического оборудования и коммуникаций;			+			+	+				+	
	ПО2 эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;			+			+	+				+	
	ПО3 обеспечения бесперебойной работы оборудования;			+			+	+				+	
	ПО4 выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования;			+			+	+				+	
<b>Уметь</b>													
ПК1.1	У1. контролировать эффективность работы оборудования;		+	+		+	+	+					
	У4. решать расчетные задачи с использованием информационных технологий;		+	+		+	+	+					
	У5. анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;		+	+		+	+	+					
	У6. составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;		+	+		+	+	+					
ПК1.2	У2. обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;		+	+		+	+	+					
ПК1.3	У3. подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;		+	+		+	+	+					

Результаты обучения по профессиональному модулю		Текущий и рубежный контроль				Промежуточная аттестация по ПМ			Защита курсового проекта		Экзамен квалификационный		
		Тестирование	Решение ситуационных задач	Защита ЛПЗ	Контрольные работы	Экзамен по МДК	Зачет по учебной практике	Зачет по производственной практике	Оценка текста и оформления курсового проекта	Оценка защиты	Ход выполнения задания	Подготовленный продукт/осуществленный процесс	Устное обоснование результатов работы
	У7. обеспечить контроль качества монтажных и ремонтных работ;		+	+		+	+	+					
<b>Знать</b>													
<b>ПК1.1</b>	31. гидромеханические процессы и аппараты;	+		+		+	+	+					
	32. тепловые процессы и аппараты;	+		+		+	+	+					
	33. массообменные процессы и аппараты;	+		+		+	+	+					
	34. химические (реакционные) процессы и аппараты;	+		+		+	+	+					
	35. холодильные процессы и аппараты;	+		+		+	+	+					
	36. механические аппараты;	+		+		+	+	+					
	37. основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;	+		+		+	+	+					
	38. конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;	+		+		+	+	+					
	39. выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;	+		+		+	+	+					
	310. основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	+		+		+	+	+					
	311. методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;	+		+		+	+	+					
	311.паро-, энергои водоснабжение производства;	+		+		+	+	+					
	312.условия безопасной эксплуатации оборудования;	+		+		+	+	+					
	313.технологическую схему установки, технологический	+		+		+	+	+					

Результаты обучения по профессиональному модулю		Текущий и рубежный контроль				Промежуточная аттестация по ПМ			Защита курсового проекта		Экзамен квалификационный		
		Тестирование	Решение ситуационных задач	Защита ЛПЗ	Контрольные работы	Экзамен по МДК	Зачет по учебной практике	Зачет по производственной практике	Оценка текста и оформления курсового проекта	Оценка защиты	Ход выполнения задания	Подготовленный продукт/осуществленный процесс	Устное обоснование результатов работы
	регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций;												
<b>ПК1.2</b>	31. гидромеханические процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	32. тепловые процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	33. массообменные процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	34. химические (реакционные) процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	35. холодильные процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	36. механические аппараты;	+		+		+		+					
	37. основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;	+		+		+		+					
	38. конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;	+		+		+		+					
	39. выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;	+		+		+		+					
	310. основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	+		+		+		+					
	311. методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;	+		+		+		+					
	311. паро-, энергои водоснабжение производства;	+		+		+		+					
	312. условия безопасной эксплуатации оборудования	+		+		+		+					
	313. условия безопасной эксплуатации оборудования;	+		+		+		+					
	314. технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций;	+		+		+		+					



Результаты обучения по профессиональному модулю		Текущий и рубежный контроль				Промежуточная аттестация по ПМ			Защита курсового проекта		Экзамен квалификационный		
		Тестирование	Решение ситуационных задач	Защита ЛПЗ	Контрольные работы	Экзамен по МДК	Зачет по учебной практике	Зачет по производственной практике	Оценка текста и оформления курсового проекта	Оценка защиты	Ход выполнения задания	Подготовленный продукт/осуществленный процесс	Устное обоснование результатов работы
ПК1.3	31. гидромеханические процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	32. тепловые процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	33. массообменные процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	34. химические (реакционные) процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	35. холодильные процессы и аппараты;	+		+		+		+					
	36. механические аппараты;	+		+		+		+					
	37. основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;	+		+		+		+					
	38. конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;	+		+		+		+					
	39. выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;	+		+		+		+					
	310. основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;	+		+		+		+					
	311. методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;	+		+		+		+					
	312. паро-, энергои водоснабжение производства;	+		+		+		+					
	313. условия безопасной эксплуатации оборудования;	+		+		+		+					
	314. технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций.	+		+		+		+					