

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)


(подпись) Е. Г. Боскресенский
(И. О. Фамилия)
«23» мая 2022 г.


(подпись) Е. Г. Боскресенский
(И. О. Фамилия)
«25» мая 2023 г.


(подпись) Е. Г. Боскресенский
(И. О. Фамилия)
«28» марта 2024 г.




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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный модуль:	Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования
Индекс:	ПМ.01
Специальность:	21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
Форма обучения:	очная/заочная
Курс(ы):	2-3/2-3
Семестр(ы):	3-6/3-5

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.05.2014 № 484.

Разработчик Чурилина И.В., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от 28.04.2022 № 04	Чурилина И.В.		Протокол от 12.05.2022 № 06	Чурилина И.В.	
Протокол от 28.04.23 № 06	Чурилина И.В.		Протокол от 28.05.2023 № 05	Чурилина И.В.	
Протокол от 25.03.24 № 06	Чурилина И.В.		Протокол от 24.03.2024 № 05	Чурилина И.В.	
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Зам. директора по УПР ИИ (СПО)



И. В. Чурилина

О. М. Якимова



А. В. Шамшурина

Содержание

	стр.
1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	4
2. Результаты освоения профессионального модуля ПМ. 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»	6
3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»	7
4. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»	35
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования»	37

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

1.2. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ в части освоения вида деятельности (ВД): обслуживание и эксплуатация технологического оборудования

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

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся должен:

иметь практический опыт:

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

уметь:

- читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем;
- проводить испытания насосных установок;
- выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования;
- определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов;

знать:

- устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
- конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов;
- методы регулирования насосов и компрессорных машин;
- эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее - ГПА);
- основы термодинамического расчета режимов работы оборудования;
- осевые турбомашины;
- факторы, повышающие надежность и устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
- конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов;
- методы регулирования насосов и компрессорных машин;
- эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее - ГПА);
- основы термодинамического расчета режимов работы оборудования;
- осевые турбомашины;

- факторы, повышающие надежность и ремонтпригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов;
- технологию ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования;
- источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях;
- методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики;
- дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки.

1.4.Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего - 936 часов, в том числе:

учебная нагрузка обучающегося - 648 часов, включая

для очной формы обучения:

аудиторная учебная нагрузка обучающегося 432 часа;

самостоятельная работа обучающегося -216 часов

учебная и производственная практика – 216 часов;

для заочной формы обучения

аудиторная учебная нагрузка обучающегося 96 часов;

самостоятельная работа обучающегося -552 часа

учебная и производственная практики – 216 часов;

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

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля ПМ 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования является формирование у обучающихся профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

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

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

3.1 Тематический план профессионального модуля (для очной формы обучения)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК1.1	Раздел 1. Термодинамика	141	88	28		53			
ПК 1.2	Раздел 2. Основы нефтегазового производства	130	64	18		66			
ПК1.3	Раздел 3. Машины и оборудование газонефтепроводов	132	86	26		46			
ПК 1.2	Раздел 4. Эксплуатация и ремонт оборудования НС и КС	113	92	36		21			
ПК 1.4	Раздел 5.	132	102			30			

	Техническая диагностика								
	Производственная практика (по профилю специальности),	180							180
	Учебная практика	108							
	Всего:	936	432	142		216		108	180

3.1 Тематический план профессионального модуля для заочной формы обучения

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК1.1	ПМ.01	648	96	38		552			
	Производственная практика (по профилю специальности),	180							180
	Учебная практика	108							
	Всего:	936	96	38		552		108	180

3. Тематический план и содержание ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
МДК 01.01 Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ		
Раздел 1. Термодинамика		60/28/53
Тема 1. Основные законы идеальных газов	Содержание	6
	Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния рабочего тела и единицы их измерения.	2
	Идеальный газ. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Уравнение состояния идеального газа	4
	Понятие о смесях газов. Закон Дальтона.	4
	Практические занятия	4
Тема 2. Термодинамические процессы и циклы	Практическая работа №1. Использование законов идеальных газов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля при решении практических задач.	4
	Содержание	8
	Основные понятия. Первый закон термодинамики.	4
	Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы.	2
	Работа газа. Теплоемкость. Круговые процессы (циклы). Прямые и обратные циклы.	2
	Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Цикл Карно, его термический к.п.д.	2
	Практические занятия	6
Тема 3.	Практическая работа №2. Решение задач на изменения состояния тела в: - Изохорном процессе - Изобарном процессе - Изотермическом процессе - Адиабатическом процессе	6
	Содержание	6

Термодинамический анализ теплотехнических устройств	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты.	4
	Изображение циклов в диаграммах. Термические КПД циклов ДВС. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС. Циклы газотурбинных установок. Циклы холодильных установок.	2
	Практические занятия	6
	Практическая работа №3. Определение параметров состояния в газотурбинных установках. Построение циклов ГТУ в координатах T-S. Построение диаграмм сжатия газа в двухступенчатом компрессоре в координатах P-V и T-S.	4
	Практическая работа №4. Решение задач на определение параметров привода компрессора используя термодинамические процессы изменения состояния.	2
Тема 4. Основные положения теплопроводности	Содержание	6
	Основные понятия и определения. Температурное поле. Градиент температур. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл.	4
	Теплопроводность плоской однородной стенки. Теплопроводность плоской многослойной стенки.	2
	Практические занятия	6
	Практическая работа №5. Решение практических задач при передаче теплоты: 1) Теплопроводностью через плоские стенки 2) Теплопроводностью цилиндрические и сферические стенки 3) С помощью конвективного обмена 4) С помощью теплообмена излучением	6
Тема 5. Конвективный теплообмен	Содержание	4
	Основные понятия и определения. Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность. Свободная и вынужденная конвекция.	2
	Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Конвективный теплообмен при свободном движении жидкости. Краткие сведения из теории подобия.	2
Тема 6. Лучистый теплообмен	Содержание	6
	Общие понятия и определения. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. Законы лучистого теплообмена.	4
	Теплообмен излучением между параллельными плоскостями. Лучистый теплообмен при наличии экранов.	2

Тема 7. Процессы теплопередачи	Содержание	12
	Сложный теплообмен. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл и единицы измерения.	2
	Теплопередача через плоскую однослойную стенку. Теплопередача через многослойную плоскую стенку.	2
	Теплопередача через однослойную цилиндрическую стенку. Теплопередача через шаровую стенку.	2
	Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Выбор материала тепловой изоляции.	2
	Типы теплообменных аппаратов.	4
	Практические занятия	4
	Практическая работа №6. Решение практических задач по выбору теплообменных аппаратов	4
Тема 8. Тепловые двигатели	Содержание	4
	Особенности рабочего процесса газовых двигателей Особенности эксплуатации поршневых ДВС в нефтяной и газовой промышленности. Техническая характеристика.	4
Тема 9. Тепловые установки	Содержание	2
	Классификация тепловых установок.	2
	Схемы и особенности тепловых установок.	2
Тема 10. Котельные установки и агрегаты	Содержание	6
	Котельные установки. Виды топлива.	6
	Теплота сгорания топлива и её определение.	
	Топки и топочные устройства, назначение и классификация.	
	Основы теплового расчета агрегата.	2
	Практические занятия	2
	Практическая работа №7. Определение теплоты сгорания. Тепловой расчет агрегата.	2
Самостоятельная работа по Разделу 1 МДК 01.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации. Подготовка докладов, сообщений, проектов, презентаций. Решение типовых задач по вариантам.		53
Раздел 2. Основы нефтегазового производства		46/18/66
Тема 1. Основы геологии нефти	Содержание	4
	Строение земной коры. Структура осадочных горных пород. Общая характеристика и классификация	4

и газа	осадочных горных пород. Основные фильтрационно-емкостные свойства коллекторов. Месторождения нефти и газа.	
Тема 2. Основные свойства нефти и газа	Содержание	4
	Физико-химические свойства нефти, природного газа, углеводородного конденсата и пластовых вод (плотность, вязкость, теплоемкость, теплота сгорания).	4
	Практические занятия	4
	Практическая работа №8. Расчет физико-химических свойств газа.	4
Тема 3. Бурение нефтяных и газовых скважин	Содержание	4
	Способы бурения скважин. Буровые долота. Классификация буровых долот. Осложнения возникающие при бурении.	4
Тема 4. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	Содержание	10
	Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Основные понятия и определения в добыче нефти и газа.	2
	Методы увеличения производительности скважин. Методы воздействия на призабойную зону. Методы повышения нефтеотдачи пластов.	4
	Фонтанная эксплуатация скважин. Оборудование устья скважин. Газлифтная эксплуатация скважин. Эксплуатация скважин центробежными насосами.	4
Тема 5. Система сбора и подготовки нефти и газа	Содержание	4
	Сбор и подготовка нефти. Основные способы отделения воды от нефти. Механическое обезвоживание нефти. Термическое обезвоживание нефти. Химическое обезвоживание нефти. Стабилизация нефти.	2
	Очистка и подготовка газа. Очистка газа от механических примесей. Условия образования гидратов и борьба с ними. Осушка газа.	2
	Практические занятия	4
	Практическая работа № 9. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта.	4
Тема 6. Переработка нефти, газа и газоконденсата	Содержание	4
	Переработка нефти и газоконденсата. Термические и каталитические процессы переработки нефтяного сырья. Нефтепродукты первичной переработки. Переработка газа.	4
Тема 7. Нефтяное товароведение	Содержание	8
	Виды топлива. Карбюраторное и газотурбинное топливо. Дизельное и котельное топливо. Товарный ассортимент карбюраторных и реактивных топлив. Товарный ассортимент дизельных и котельных топлив.	2
	Смазочные масла. Назначение, классификация масел. Эксплуатационные свойства масел. Контрольные показатели масел. Товарный ассортимент масел.	2

	Нефтяные битумы и прочие нефтепродукты. Товарный ассортимент и области применения нефтяных битумов и прочих нефтепродуктов.	2
	Контроль качества нефтепродуктов при транспорте и хранении.	2
	Практические занятия	8
	Практическая работа № 10. Определение плотности топлив.	4
	Практическая работа № 11. Определение вязкости топлив.	4
Тема 8. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа	Содержание	8
	Основные виды транспорта нефти, нефтепродуктов и газа. Преимущества и недостатки каждого вида транспорта.	2
	Общие сведения о хранении нефти, нефтепродуктов и газа. Подземное хранение нефти. Подземное хранение газа. Резервуары для хранения нефти. Газгольдеры.	4
	Аварийные ситуации при транспорте нефти и газа, и их предупреждение.	2
	Практические занятия	2
	Практическая работа №12. Способы монтажа резервуаров.	2
Самостоятельная работа по Разделу 2 МДК 01.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации. Подготовка докладов, сообщений, проектов, презентаций. Решение типовых задач по вариантам.		66
Раздел 3. Машины и оборудование газонефтепроводов		60/26/46
Тема 1. Классификация и основные элементы машин	Содержание	8
	Классификация машин для строительства магистральных трубопроводов. Понятие о машине. Общая классификация машин.	2
	Основные требования, предъявляемые к машинам. Основные технико-эксплуатационные параметры машины. Основные элементы машин при строительстве и ремонте трубопроводов. Рама. Силовая установка.	2
	Двигатели. Рабочее оборудование. Системы управления.	2
	Кабина, облицовочные панели и кожухи. Типы трансмиссий. Рулевые системы. Гидравлические и пневматические силовые установки.	2

Тема 2. Общие сведения о грунтах и методах их разрушения	Содержание	2
	Термины и определения. Классификации грунтов. Основные способы разрушения грунтов.	2
	Практические занятия	2
	Практическая работа №13. Оценка прочности и трудности разработки грунтов.	2
Тема 3. Транспортные машины	Содержание	4
	Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Тракторы и автомобили. Грузовые автомобили. Тракторы. Пневмоколесные тягачи.	2
	Трубовозы. Плетевозы. Снегоболотоходы. Основные рабочие характеристики, параметры и габариты машин.	2
	Практические занятия	4
	Практическая работа №14. Расчет количества транспортных средств.	4
Тема 4. Машины для производства земляных и подготовительных работ	Содержание	6
	Земляные работы. Бульдозеры. Кусторезы. Корчеватели. Рыхлители. Креперы.	2
	Машины циклического действия для разработки траншей и котлованов. Экскаваторы с телескопическим рабочим оборудованием. Машины непрерывного действия для разработки траншей. Вскрышные экскаваторы.	2
	Машины для очистки траншей от снега. Машины для засыпки траншей. Скребок, шнековый, роторный траншеезасypатель. Экскаваторы-трубозаглубители. Машина послойной разработки грунта. Подкапывающие машины. Подбивочная машина.	2
	Практические занятия	4
	Практическая работа №15. Расчет объема земляных работ при разработке траншеи.	2
	Практическая работа №16. Расчет объема земляных работ при разработке котлована.	2
Тема 5. Грузоподъемно-монтажные машины и оборудование	Содержание	4
	Строительные краны и их основные параметры. Башенные краны. Стреловые самоходные краны. Краны гусеничные.	2
	Трубоукладчики. Конструкции трубоукладчиков. Строительные подвески и устройства. Полотенца мягкие. Траверсы. Стропы. Машины для гнутья труб.	2
Тема 6. Машины и	Содержание	4

оборудование для очистки и изоляции трубопроводов	Очистные машины. Назначение и классификация очистных машин. Рабочие инструменты трубоочистных машин.	2
	Изоляционные машины. Назначение и общее устройство изоляционных машин. Изолировочно-очистные комбайны. Самоходные изоляционные машины. Технологические линии для изоляции труб.	2
Тема 7. Машины для сооружения подводных переходов траншейным и бестраншейным способом	Содержание	2
	Оборудование для бестраншейной прокладки трубопроводов под водными преградами методом ННБ. Машины для подводно-технических работ. Машины для производства земляных работ. Подводные трубозаглубители. Суда-трубоукладчики.	2
Тема 8. Машины для разработки траншей на заболоченных и обводненных участках	Содержание	2
	Типы болот. Канатно-скреперные установки. Оборудование и способы, применяемые при закреплении магистральных трубопроводов.	2
Тема 9. Машины для бестраншейной прокладки трубопроводов под дорогами	Содержание	4
	Общие сведения о бестраншейных способах прокладки трубопроводов. Назначение, область их применения и выбор. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Щитовая проходка тоннелей и коллекторов.	4
	Практические занятия	4
	Практическая работа №17. Расчет футляра и усилия протаскивания.	4
Тема 10. Машины и оборудование для очистки внутренней полости и испытания трубопроводов	Содержание	6
	Устройства для очистки внутренней полости трубопроводов. Очистные поршни. Поршни-разделители. Скребки.	2
	Виды испытаний газонефтепроводов. Машины для гидравлического испытания трубопроводов. Классификация и общее устройство. Наполнительные агрегаты. Опрессовочные агрегаты. Компрессорные установки.	4
	Практические занятия	4
	Практическая работа №18. Расчет необходимого количества газа для очистки полости и испытания газопровода.	4
Тема 11. Насосы	Содержание	2

	Основные сведения о насосах. Принцип работы центробежных насосов. Основные и подпорные насосы для магистральных трубопроводов. Рабочие параметры и характеристики насосов.	2
Тема 12. Компрессоры	Содержание	2
	Классификация и устройство компрессоров. Поршневые компрессоры. Мембранные компрессоры. Роторные компрессоры. Турбокомпрессоры.	2
Тема 13. Трубопроводная арматура	Содержание	8
	Основные термины и определения. Классификация арматуры. Запорная арматура. Регулирующая арматура. Предохранительная арматура.	2
	Задвижки. Устройство задвижек. Типы задвижек. Принцип действия. Достоинства и недостатки.	2
	Краны. Устройство кранов. Типы кранов. Принцип действия кранов. Достоинства и недостатки.	2
	Приводы запорной арматуры. Размещение запорной арматуры на трубопроводах. Обратные клапаны. Предохранительные клапаны.	2
Тема 14. Установки очистки газа	Содержание	2
	Общие сведения об установках. Классификация. Параметры и размеры. Циклонные пылеуловители. Фильтр-сепараторы.	2
	Практические занятия	4
	Практическая работа №19. Расчет пылеуловителей.	4
Тема 15. Аппараты воздушного охлаждения	Содержание	2
	Общие сведения об аппаратах охлаждения. Типы АВО. Принцип работы и устройство АВО. Основные рабочие параметры и характеристики.	2
	Практические занятия	4
	Практическая работа №20. Определение параметров установки охлаждения (АВО) газа	4
Тема 16. Оборудование для обеспечения экологической безопасности	Содержание	2
	Источники загрязнения окружающей среды. Защита атмосферы. Рекультивация земель. Оборудование и средства для обеспечения экологической безопасности нефтегазопроводов. Ликвидация аварий.	2
Самостоятельная работа по Разделу 3 МДК 01.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических		46

рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации. Подготовка докладов, сообщений, проектов, презентаций. Решение типовых задач по вариантам.		
Раздел 4. Эксплуатация и ремонт оборудования НС и КС		56/36/21
Тема 1. Введение в дисциплину	Содержание	4
	Роль нефтяной и газовой промышленности в народном хозяйстве страны. Задачи технической эксплуатации и ремонта НС и КС.	2
	Состав оборудования НС и КС.	2
Тема 2. Эксплуатация компрессорных станций	Содержание	16
	Нагнетатели, применяемые на КС магистральных газопроводов. Привод компрессоров ГПА. Электрические двигатели для привода компрессоров. ДВС для привода компрессоров. Газотурбинный привод.	2
	Трубопроводная арматура на КС. Запорная, регулирующая, предохранительная арматура.	4
	Очистка газа от механических примесей. Пылеуловители. Эксплуатация пылеуловителей. Фильтр-сепараторы.	2
	Система воздушного охлаждения газа и ее эксплуатация.	2
	Устройство и расположение узлов пуска и приема очистных поршней.	2
	Эксплуатация системы топливного, пускового, импульсного газа.	2
	Эксплуатация системы маслоснабжения КС. Система пожаробезопасности, промышленной канализации, электроснабжения, вентиляции, кондиционирования и отопления, сжатого воздуха.	2
	Практические занятия	12
	Практическая работа №21. Расчет режимов работы компрессорной станции. Расчет располагаемой мощности ГПА.	4
	Практическая работа №22. Расчет режимов работы компрессорной станции. Расчет газовых компрессоров. Расчет расхода топливного газа.	4
	Практическая работа №23. Расчет вертикального масляного пылеуловителя.	4
Тема 3. Эксплуатация насосных станций	Содержание	12
	Насосные агрегаты, применяемые на НПС. Основные сведения о насосах. Принцип работы центробежных насосов. Основные детали насосов.	4

	Вспомогательное оборудование насосной станции. Маслосистема. Система откачки утечек. Система пожаротушения.	2
	Эксплуатация резервуарного парка. Обслуживание резервуаров.	2
	Система сглаживания ударной волны типа АРКРОН. Назначение системы. Устройство и принцип действия. Меры безопасности.	2
	Водоснабжение и система канализации очистных сооружений НПС. Методы очистки промышленных сточных вод.	2
	Практические занятия	12
	Практическая работа №24. Определение геометрических параметров резервуара.	2
	Практическая работа №25. Определение толщины стенки резервуара.	4
	Практическая работа №26. Расчет стенки резервуара на устойчивость.	2
Тема 4. Ремонт основного и вспомогательного оборудования КС	Практическая работа №27. Методы регулирования режимов работы НС.	4
	Содержание	6
	Организация технического обслуживания и ремонта ГПА. Ремонт ГПА. Ремонт пылеуловителей. Ремонт АВО.	4
	Ремонт вспомогательного оборудования КС.	2
	Практические занятия	4
Тема 5. Ремонт основного и вспомогательного оборудования НС	Практическая работа №28. Определение технического состояния нагнетателя.	4
	Содержание	6
	Ремонт центробежных насосов и электродвигателей магистральных нефтепроводов.	2
	Техническое обслуживание и текущий ремонт резервуаров и резервуарных парков.	2
Тема 6. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства	Ремонт вспомогательного оборудования НС.	2
	Содержание	2
Тема 7. Энергетическое и сварочное оборудование	Понятие о подстанции. Понятие распределительного устройства и его классификация. Комплексные трансформаторные подстанции внутренней установки.	2
	Содержание	4
	Автономные электростанции. Сварочные агрегаты. Трубосварочные комплексы.	4
	Практические занятия	2
Тема 8. Передвижные	Практическая работа №29. Изоляция сварных стыков труб с заводским покрытием манжетой Терморад.	2
	Содержание	2

мобильные ремонтные базы	Область применения и состав мобильных ремонтных баз. Линия подачи труб для контроля сварных швов.	2
Тема 9. Средства пожаротушения	Содержание	4
	Пожарные автомобили. Генераторы пены. Мембрана разрывная. Бак-дозатор пожарный. Мотопомпы пожарные. Щит пожарный. Огнетушители.	4
	Практические занятия	6
	Практическая работа №30. Расчет компрессорного цеха компрессорной станции «Ухтинская»	6
Самостоятельная работа по Разделу 4 МДК 01.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации. Подготовка докладов, сообщений, проектов, презентаций. Решение типовых задач по вариантам.		21
Раздел 5. Техническая диагностика		68/34/30
Тема 1. Основные понятия, цели и задачи диагностики	Содержание	8
	Работоспособность. Основные характеристики. Отказ. Причины. Методы устранения. Неисправность. Причины. Безотказность. Долговечность. Срок службы. Надежность.	4
	Виды дефектов магистрального трубопровода. Виды дефектов, качество и надежность машин и оборудования.	4
	Практические занятия	2
	Практическая работа №31. Анализ надежности оборудования газонефтепроводов в условиях эксплуатации.	2
Тема 2. Нормативная база технической диагностики оборудования	Содержание	4
	Нормативно-техническая документация по правилам проведения и срокам технической диагностики. Состав, структура, назначение, область применения.	4
Тема 3. Методы технической диагностики	Содержание	32
	Виды неразрушающего контроля, его стандартизация и метрологическое обеспечение.	2
	Визуально-измерительный контроль. Оптические приборы используемые при ВИК. Подготовка объекта к ВИК. Шероховатость объекта. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля основного материала труб.	2

	Методы вибрационной диагностики. Сущность вибродиагностики и ее основные понятия. Вибродиагностика и вибромониторинг общих дефектов машинного оборудования.	4
	Капиллярный контроль. Физическая сущность капиллярного контроля. Классификация и особенности капиллярных методов. Технология капиллярного контроля. Проверка чувствительности капиллярного контроля.	2
	Течеискание. Термины и определения течеискания, количественная оценка течей. Способы контроля и средства течеискания. Акустический метод.	4
	Радиационный контроль. Источники ионизирующего излучения. Контроль прошедшим излучением. Радиографический контроль сварных соединений.	2
	Магнитный контроль. Область применения и классификация. Магнитные преобразователи. Магнитная дефектоскопия, магнитно-порошковый метод. Метод магнитной памяти. Магнитная структуроскопия.	4
	Вихретоковый, электрический и тепловой вид контроля.	4
	Ультразвуковой контроль. Затухание ультразвука. Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний. Конструкция пьезопреобразователей. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля.	4
	Акустико-эмиссионный метод. Источники акустической эмиссии. Виды сигналов АЭ. Оценка результатов АЭ контроля. Аппаратура АЭ контроля. Порядок проведения и область применения АЭ контроля.	4
	Практические занятия	8
	Практическая работа №32. Определение характеристик газотурбинных установок	4
	Практическая работа №33. Погрешности измерения толщины труб. Погрешность измерительного устройства толщиномера. Погрешность акустического контакта.	2
	Практическая работа №34. Погрешности измерения толщины труб. Погрешность фокусирующих преобразователей.	2
Тема 4. Механические напряжения в стенке труб	Содержание	4
	Виды механических напряжений. Влияние механических напряжений на снижение пластических свойств металла. Определение механических напряжений на основе магнитных характеристик материала.	4
	Практические занятия	6
	Практическая работа №35. Определение механических свойств материала труб по твердости. Определение твердости по методу Бринелля.	2
	Практическая работа №36. Определение механических свойств материала труб по твердости. Определение твердости по методу Роквелла.	2
	Практическая работа №37. Определение механических свойств материала труб по твердости. Определение твердости алмазной пирамидой (по Виккерсу).	2
Тема 5. Технические	Содержание	12

средства диагностирования	Снаряды-профилемеры. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	2
	Снаряды-дефектоскопы. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	2
	Внутритрубные инспекционные снаряды. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	4
	Контрольно-сигнальная аппаратура. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	2
	Преддиагностическая очистка, виды очистных устройств (ОУ) (ПРВ, СКР, СКК)	2
	Практические занятия	4
	Практическая работа №38. Расчет показателя технического состояния участка по данным внутритрубного технического диагностирования.	4
Тема 6. Особенности диагностирования типового технологического оборудования	Содержание	4
	Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Диагностирование вертикальных цилиндрических резервуаров для нефтепродуктов. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования.	4
	Практические занятия	12
	Практическая работа №39. Расчет напряженно-деформированного состояния и прогнозирование срока службы элемента резервуара при наличии дефекта	4
	Практическая работа №40. Оценка остаточного ресурса оборудования. Методология оценки. Оценка ресурса при поверхностном разрушении. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии.	4
	Практическая работа №41. Оценка остаточного ресурса оборудования. Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением». Оценка ресурса по коэрцитивной силе. Оценка ресурса по состоянию изоляции.	4
Тема 7. Оценка работоспособности труб по результатам диагностики	Содержание	4
	Оценка работоспособности труб при наличии коррозионных повреждений. Оценка работоспособности труб по результатам коэрцитиметрии. Оценка работоспособности надземного трубопровода в условиях изменения толщины труб. Определение предела прочности материала труб по твердости.	4
	Практические занятия	2
	Практическая работа №42. Оценка механических свойств материалов.	2
Самостоятельная работа по разделам МДК 01.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации. Подготовка докладов, сообщений, проектов, презентаций. Решение типовых задач по вариантам.		30

Учебная практика Виды работ: Построение замкнутого контура; рубка стали; правка трубы; резиние металла; шабрение металла; проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок; определение вида ремонта технологического оборудования, насосов и газоперекачивающих агрегатов; расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов; выполнение дефектации узлов и деталей технологического оборудования; чтение и черчение кинематических и технологических схем основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем; экскурсии в музеи; экскурсии на предприятия; ознакомление с оборудованием на полигоне;		108
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ -эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям приборов; -расчета режимов работы оборудования; -осуществления ремонтно-технического обслуживания; -дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования		180
Экзамен (квалификационный)		
Всего		936

3 Тематический план и содержание ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
МДК 01.01 Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ		
Раздел 1. Термодинамика (самостоятельное изучение)		
Тема 1. Основные законы идеальных газов	Самостоятельная работа	10
	Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния рабочего тела и единицы их измерения. Идеальный газ. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Уравнение состояния идеального газа Понятие о смесях газов. Закон Дальтона.	

	Практическая работа №1. Использование законов идеальных газов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля при решении практических задач.	4
Тема 2. Термодинамические процессы и циклы	Самостоятельная работа	
	Основные понятия. Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Работа газа. Теплоемкость. Круговые процессы (циклы). Прямые и обратные циклы. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Цикл Карно, его термический к.п.д.	10
	Практическая работа №2. Решение задач на изменения состояния тела в: - Изохорном процессе - Изобарном процессе - Изотермическом процессе - Адиабатическом процессе	6
Тема 3. Термодинамический анализ теплотехнических устройств	Самостоятельная работа	
	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в диаграммах. Термические КПД циклов ДВС. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС. Циклы газотурбинных установок. Циклы холодильных установок.	10
	Практическая работа №3. Определение параметров состояния в газотурбинных установках. Построение циклов ГТУ в координатах T-S. Построение диаграмм сжатия газа в двухступенчатом компрессоре в координатах P-V и T-S. Практическая работа №4. Решение задач на определение параметров привода компрессора используя термодинамические процессы изменения состояния.	8
Тема 4. Основные положения теплопроводности	Самостоятельная работа	
	Основные понятия и определения. Температурное поле. Градиент температур. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Теплопроводность плоской однородной стенки. Теплопроводность плоской многослойной стенки.	10
	Практическая работа №5. Решение практических задач при передачи теплоты: 1) Теплопроводностью через плоские стенки 2) Теплопроводностью цилиндрические и сферические стенки 3) С помощью конвективного обмена 4) С помощью теплообмена излучением	6

Тема 5. Конвективный теплообмен	Самостоятельная работа	
	Основные понятия и определения. Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность. Свободная и вынужденная конвекция. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Конвективный теплообмен при свободном движении жидкости. Краткие сведения из теории подобия.	8
Тема 6. Лучистый теплообмен	Самостоятельная работа	
	Общие понятия и определения. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. Законы лучистого теплообмена. Теплообмен излучением между параллельными плоскостями. Лучистый теплообмен при наличии экранов.	8
Тема 7. Процессы теплопередачи	Самостоятельная работа	
	Сложный теплообмен. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл и единицы измерения. Теплопередача через плоскую однослойную стенку. Теплопередача через многослойную плоскую стенку. Теплопередача через однослойную цилиндрическую стенку. Теплопередача через шаровую стенку. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Выбор материала тепловой изоляции. Типы теплообменных аппаратов.	18
	Практическая работа №6. Решение практических задач по выбору теплообменных аппаратов	4
Тема 8. Тепловые двигатели	Самостоятельная работа	
	Особенности рабочего процесса газовых двигателей Особенности эксплуатации поршневых ДВС в нефтяной и газовой промышленности. Техническая характеристика.	6
Тема 9. Тепловые установки	Самостоятельная работа	
	Классификация тепловых установок. Схемы и особенности тепловых установок.	6
Тема 10. Котельные установки и агрегаты	Самостоятельная работа	
	Котельные установки. Виды топлива. Теплота сгорания топлива и её определение. Топки и топочные устройства, назначение и классификация. Основы теплового расчета агрегата.	10
	Практическая работа №7. Определение теплоты сгорания. Тепловой расчет агрегата.	2
Тема 1.	Самостоятельная работа	10

Основы геологии нефти и газа	Строение земной коры. Структура осадочных горных пород. Общая характеристика и классификация осадочных горных пород. Основные фильтрационно-емкостные свойства коллекторов. Месторождения нефти и газа.	
Тема 2. Основные свойства нефти и газа	Содержание	2
	Физико-химические свойства нефти, природного газа, углеводородного конденсата и пластовых вод (плотность, вязкость, теплоемкость, теплота сгорания).	2
	Практические занятия	4
	Практическая работа №8. Расчет физико-химических свойств газа.	4
Тема 3. Бурение нефтяных и газовых скважин	Содержание	4
	Способы бурения скважин. Буровые долота. Классификация буровых долот. Осложнения возникающие при бурении.	4
Тема 4. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	Самостоятельная работа	20
	Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Основные понятия и определения в добыче нефти и газа. Методы увеличения производительности скважин. Методы воздействия на призабойную зону. Методы повышения нефтеотдачи пластов. Фонтанная эксплуатация скважин. Оборудования устья скважин. Газлифтная эксплуатация скважин. Эксплуатация скважин центробежными насосами.	
Тема 5. Система сбора и подготовки нефти и газа	Содержание	4
	Сбор и подготовка нефти. Основные способы отделения воды от нефти. Механическое обезвоживание нефти. Термическое обезвоживание нефти. Химическое обезвоживание нефти. Стабилизация нефти.	2
	Очистка и подготовка газа. Очистка газа от механических примесей. Условия образования гидратов и борьба с ними. Осушка газа.	2
	Практические занятия	2
	Практическая работа № 9. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта.	2
Тема 6. Переработка нефти, газа и газоконденсата	Самостоятельная работа	12
	Переработка нефти и газоконденсата. Термические и каталитические процессы переработки нефтяного сырья. Нефтепродукты первичной переработки. Переработка газа.	
Тема 7. Нефтяное	Самостоятельная работа	24

товароведение	Виды топлива. Карбюраторное и газотурбинное топливо. Дизельное и котельное топливо. Товарный ассортимент карбюраторных и реактивных топлив. Товарный ассортимент дизельных и котельных топлив. Смазочные масла. Назначение, классификация масел. Эксплуатационные свойства масел. Контрольные показатели масел. Товарный ассортимент масел. Нефтяные битумы и прочие нефтепродукты. Товарный ассортимент и области применения нефтяных битумов и прочих нефтепродуктов. Контроль качества нефтепродуктов при транспорте и хранении.	
	Практические занятия	2
	Практическая работа №10. Определение плотности топлив. Практическая работа №11. Определение вязкости топлив.	2
Тема 8. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа	Содержание	6
	Основные виды транспорта нефти, нефтепродуктов и газа. Преимущества и недостатки каждого вида транспорта.	2
	Общие сведения о хранении нефти, нефтепродуктов и газа. Подземное хранение нефти. Подземное хранение газа. Резервуары для хранения нефти. Газгольдеры.	2
	Аварийные ситуации при транспорте нефти и газа, и их предупреждение.	2
	Практические занятия	2
	Практическая работа №12. Способы монтажа резервуаров.	2
Раздел 3. Машины и оборудование газонефтепроводов		
Тема 1. Классификация и основные элементы машин	Содержание	4
	Классификация машин для строительства магистральных трубопроводов. Понятие о машине. Общая классификация машин. Основные требования, предъявляемые к машинам. Основные технико-эксплуатационные параметры машины. Основные элементы машин при строительстве и ремонте трубопроводов. Рама. Силовая установка. Двигатели. Рабочее оборудование. Системы управления. Кабина, облицовочные панели и кожухи. Типы трансмиссий. Рулевые системы. Гидравлические и пневматические силовые установки.	
Тема 2. Общие сведения о грунтах и методах их разрушения	Самостоятельная работа	10
	Термины и определения. Классификации грунтов. Основные способы разрушения грунтов. Практическая работа №13. Оценка прочности и трудности разработки грунтов.	
Тема 3. Транспортные	Содержание	2

машины	Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Тракторы и автомобили. Грузовые автомобили. Тракторы. Пневмоколесные тягачи. Трубовозы. Плетевозы. Снегоболотоходы. Основные рабочие характеристики, параметры и габариты машин.	
	Практические занятия	2
	Практическая работа №14. Расчет количества транспортных средств.	
Тема 4. Машины для производства земляных и подготовительных работ	Содержание	2
	Машины циклического действия для разработки траншей и котлованов. Экскаваторы с телескопическим рабочим оборудованием. Машины непрерывного действия для разработки траншей. Вскрышные экскаваторы. Машины для очистки траншей от снега. Машины для засыпки траншей. Скребковый, шнековый, роторный траншеезасыпатель.	
	Практические занятия	2
	Практическая работа №15. Расчет объема земляных работ при разработке траншеи.	
Тема 5. Грузоподъемно-монтажные машины и оборудование	Самостоятельная работа	24
	Строительные краны и их основные параметры. Башенные краны. Стреловые самоходные краны. Краны гусеничные. Трубоукладчики. Конструкции трубоукладчиков. Строительные подвески и устройства. Полотенца мягкие. Траверсы. Стропы. Машины для гнутья труб. Практическая работа №16. Расчет объема земляных работ при разработке котлована. Практическая работа №17. Расчет футляра и усилия протаскивания.	
Тема 6. Машины и оборудование для очистки и изоляции трубопроводов	Содержание	2
	Очистные машины. Назначение и классификация очистных машин. Рабочие инструменты трубоочистных машин. Изоляционные машины. Назначение и общее устройство изоляционных машин. Изолировочно-очистные комбайны. Самоходные изоляционные машины. Технологические линии для изоляции труб.	
Тема 7. Машины для	Самостоятельная работа	12

сооружения подводных переходов траншейным и бестраншейным способом	Оборудование для бестраншейной прокладки трубопроводов под водными преградами методом ННБ. Машины для подводно-технических работ. Машины для производства земляных работ. Подводные трубозаглубители. Суда-трубоукладчики.	
Тема 8. Машины для разработки траншей на заболоченных и обводненных участках	Самостоятельная работа Типы болот. Канатно-скреперные установки. Оборудование и способы, применяемые при закреплении магистральных трубопроводов.	8
Тема 9. Машины для бестраншейной прокладки трубопроводов под дорогами	Содержание Общие сведения о бестраншейных способах прокладки трубопроводов. Назначение, область их применения и выбор. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Щитовая проходка тоннелей и коллекторов.	2
Тема 10. Машины и оборудование для очистки внутренней полости и испытания трубопроводов	Содержание Устройства для очистки внутренней полости трубопроводов. Очистные поршни. Поршни-разделители. Скребки. Виды испытаний газонефтепроводов. Машины для гидравлического испытания трубопроводов. Классификация и общее устройство. Наполнительные агрегаты. Опрессовочные агрегаты. Компрессорные установки.	2
	Практические занятия	2
	Практическая работа №18. Расчет необходимого количества газа для очистки полости и испытания газопровода.	
Тема 11. Насосы Тема 12. Компрессоры	Содержание Основные сведения о насосах. Принцип работы центробежных насосов. Основные и подпорные насосы для магистральных трубопроводов. Рабочие параметры и характеристики насосов. Классификация и устройство компрессоров. Поршневые компрессоры. Мембранные компрессоры. Роторные компрессоры. Турбокомпрессоры.	2
Тема 13.	Содержание	2

Трубопроводная арматура Тема 14. Установки очистки газа	Классификация арматуры. Запорная арматура. Регулирующая арматура. Предохранительная арматура. Задвижки. Краны. Приводы запорной арматуры. Общие сведения об установках. Классификация. Параметры и размеры. Циклонные пылеуловители. Фильтр-сепараторы.	
	Практические занятия	2
	Практическая работа №19. Расчет пылеуловителей.	
Тема 15. Аппараты воздушного охлаждения	Самостоятельная работа	12
	Общие сведения об аппаратах охлаждения. Типы АВО. Принцип работы и устройство АВО. Основные рабочие параметры и характеристики.	
	Практические занятия	2
	Практическая работа №20. Определение параметров установки охлаждения (АВО) газа	
Тема 16. Оборудование для обеспечения экологической безопасности	Самостоятельная работа	16
	Источники загрязнения окружающей среды. Защита атмосферы. Рекультивация земель. Оборудование и средства для обеспечения экологической безопасности нефтегазопроводов. Ликвидация аварий.	
Раздел 4. Эксплуатация и ремонт оборудования НС и КС		
Тема 1. Введение в дисциплину	Самостоятельная работа	8
	Роль нефтяной и газовой промышленности в народном хозяйстве страны. Задачи технической эксплуатации и ремонта НС и КС. Состав оборудования НС и КС.	
Тема 2. Эксплуатация компрессорных станций	Содержание	2
	Нагнетатели, применяемые на КС магистральных газопроводов. Привод компрессоров ГПА. Электрические двигатели для привода компрессоров. ДВС для привода компрессоров. Газотурбинный привод.	2
	Практические занятия	2
	Практическая работа №21. Расчет режимов работы компрессорной станции. Расчет располагаемой мощности ГПА.	
	Самостоятельная работа	36

	Трубопроводная арматура на КС. Запорная, регулирующая, предохранительная арматура. Очистка газа от механических примесей. Пылеуловители. Эксплуатация пылеуловителей. Фильтр-сепараторы. Система воздушного охлаждения газа и ее эксплуатация. Устройство и расположение узлов пуска и приема очистных поршней. Эксплуатация системы топливного, пускового, импульсного газа. Эксплуатация системы маслоснабжения КС. Система пожаробезопасности, промышленной канализации, электроснабжения, вентиляции, кондиционирования и отопления, сжатого воздуха.	
	Самостоятельная работа	20
	Практическая работа №22. Расчет режимов работы компрессорной станции. Расчет газовых компрессоров. Расчет расхода топливного газа. Практическая работа №23. Расчет вертикального масляного пылеуловителя.	
Тема 3. Эксплуатация насосных станций	Содержание	2
	Насосные агрегаты, применяемые на НПС. Основные сведения о насосах. Принцип работы центробежных насосов. Основные детали насосов.	
	Самостоятельная работа	22
	Вспомогательное оборудование насосной станции. Маслосистема. Система откачки утечек. Система пожаротушения. Эксплуатация резервуарного парка. Обслуживание резервуаров. Система сглаживания ударной волны типа АРКРОН. Назначение системы. Устройство и принцип действия. Меры безопасности. Водоснабжение и система канализации очистных сооружений НПС. Методы очистки промышленных сточных вод.	
	Самостоятельная работа	18
	Практическая работа №24. Определение геометрических параметров резервуара. Практическая работа №25. Определение толщины стенки резервуара. Практическая работа №26. Расчет стенки резервуара на устойчивость. Практическая работа №27. Методы регулирования режимов работы НС.	
Тема 4. Ремонт основного и вспомогательного	Содержание	2
	Организация технического обслуживания и ремонта ГПА. Ремонт ГПА. Ремонт пылеуловителей. Ремонт АВО. Ремонт вспомогательного оборудования КС.	

оборудования КС	Самостоятельная работа	8
	Практическая работа №28. Определение технического состояния нагнетателя.	
Тема 5. Ремонт основного и вспомогательного оборудования НС	Содержание	2
	Ремонт центробежных насосов и электродвигателей магистральных нефтепроводов. Техническое обслуживание и текущий ремонт резервуаров и резервуарных парков. Ремонт вспомогательного оборудования НС.	
Тема 6. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства	Самостоятельная работа	8
	Понятие о подстанции. Понятие распределительного устройства и его классификация. Комплексные трансформаторные подстанции внутренней установки.	
Тема 7. Энергетическое и сварочное оборудование	Содержание	2
	Автономные электростанции. Сварочные агрегаты. Трубосварочные комплексы.	
	Самостоятельная работа	6
	Практическая работа №29. Изоляция сварных стыков труб с заводским покрытием манжетой Терморад.	
Тема 8. Передвижные мобильные ремонтные базы	Самостоятельная работа	8
	Область применения и состав мобильных ремонтных баз. Линия подачи труб для контроля сварных швов.	
Тема 9. Средства пожаротушения	Самостоятельная работа	8
	Пожарные автомобили. Генераторы пены. Мембрана разрывная. Бак-дозатор пожарный. Мотопомпы пожарные. Щит пожарный. Огнетушители.	
	Практические занятия	4
	Практическая работа №30. Расчет компрессорного цеха компрессорной станции «Ухтинская»	
Раздел 5. Техническая диагностика		
Тема 1. Основные понятия, цели и задачи диагностики	Содержание	2
	Работоспособность. Основные характеристики. Отказ. Причины. Методы устранения. Неисправность. Причины. Безотказность. Долговечность. Срок службы. Надежность. Виды дефектов магистрального трубопровода. Виды дефектов, качество и надежность машин и оборудования.	
	Самостоятельная работа	6

	Практическая работа №31. Анализ надежности оборудования газонефтепроводов в условиях эксплуатации.	
Тема 2. Нормативная база технической диагностики оборудования	Самостоятельное изучение	10
	Нормативно-техническая документация по правилам проведения и срокам технической диагностики. Состав, структура, назначение, область применения.	4
Тема 3. Методы технической диагностики	Содержание	4
	Виды неразрушающего контроля, его стандартизация и метрологическое обеспечение. Визуально-измерительный контроль. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений. Методы вибрационной диагностики. Сущность вибродиагностики и ее основные понятия.	2
	Капиллярный контроль. Течеискание. Акустический метод.	2
	Самостоятельная работа	44
	Радиационный контроль. Источники ионизирующего излучения. Контроль прошедшим излучением. Радиографический контроль сварных соединений. Магнитный контроль. Область применения и классификация. Магнитные преобразователи. Магнитная дефектоскопия, магнитно-порошковый метод. Метод магнитной памяти. Магнитная структуроскопия. Вихретоковый, электрический и тепловой вид контроля. Ультразвуковой контроль. Затухание ультразвука. Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний. Конструкция пьезопреобразователей. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля. Акустико-эмиссионный метод. Источники акустической эмиссии. Виды сигналов АЭ. Оценка результатов АЭ контроля. Аппаратура АЭ контроля. Порядок проведения и область применения АЭ контроля.	
	Самостоятельная работа	22
	Практическая работа №32. Определение характеристик газотурбинных установок Практическая работа №33. Погрешности измерения толщины труб. Погрешность измерительного устройства толщиномера. Погрешность акустического контакта. Практическая работа №34. Погрешности измерения толщины труб. Погрешность фокусирующих преобразователей.	
Тема 4. Механические напряжения в стенке труб	Самостоятельное изучение	12
	Виды механических напряжений. Влияние механических напряжений на снижение пластических свойств металла. Определение механических напряжений на основе магнитных характеристик материала.	4

	Практические занятия	6
	Практическая работа №35. Определение механических свойств материала труб по твердости. Определение твердости по методу Бринелля.	2
	Практическая работа №36. Определение механических свойств материала труб по твердости. Определение твердости по методу Роквелла.	2
	Практическая работа №37. Определение механических свойств материала труб по твердости. Определение твердости алмазной пирамидой (по Виккерсу).	2
Тема 5. Технические средства диагностирования	Содержание	4
	Снаряды-профилемеры. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения. Снаряды-дефектоскопы. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	2
	Внутритрубные инспекционные снаряды. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения	2
	Самостоятельная работа	16
	Контрольно-сигнальная аппаратура. Назначение. Классификация. Устройство. Область применения Преддиагностическая очистка, виды очистных устройств (ОУ) (ПРВ, СКР, СКК)	
	Практические занятия	4
	Практическая работа №38. Расчет показателя технического состояния участка по данным внутритрубного технического диагностирования.	4
Тема 6. Особенности диагностирования типового технологического оборудования	Содержание	2
	Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Диагностирование вертикальных цилиндрических резервуаров для нефтепродуктов. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования.	
	Практические занятия	2
	Практическая работа №39. Расчет напряженно-деформированного состояния и прогнозирование срока службы элемента резервуара при наличии дефекта	2
	Самостоятельная работа	22
	Практическая работа №40. Оценка остаточного ресурса оборудования. Методология оценки. Оценка ресурса при поверхностном разрушении. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии. Практическая работа №41. Оценка остаточного ресурса оборудования. Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением». Оценка ресурса по коэрцитивной силе. Оценка ресурса по состоянию изоляции.	
Тема 7. Оценка	Содержание	2

работоспособности труб по результатам диагностики	Оценка работоспособности труб при наличии коррозионных повреждений. Оценка работоспособности труб по результатам коэрцитиметрии. Оценка работоспособности надземного трубопровода в условиях изменения толщины труб. Определение предела прочности материала труб по твердости.	
	Самостоятельное изучение	10
	Практическая работа №42. Оценка механических свойств материалов.	
Учебная практика Виды работ: Построение замкнутого контура; рубка стали; правка трубы; резиние металла; шабрение металла; проведение термодинамических расчетов газотурбинных установок; определение вида ремонта технологического оборудования, насосов и газоперекачивающих агрегатов; расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов; выполнение дефектации узлов и деталей технологического оборудования; чтение и черчение кинематических и технологических схем основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем; экскурсии в музеи; экскурсии на предприятия; ознакомление с оборудованием на полигоне;-		108
Производственная практика (по профилю специальности) -эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям приборов; -расчета режимов работы оборудования; -осуществления ремонтно-технического обслуживания; -дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования		180
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Экзамен (квалификационный)		
Всего		936

Освоение ПМ может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»; учебно-практического полигона.

Оснащенность учебного кабинета «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, стенды: «Электромеханическая защита магистрального нефтепровода от коррозии», «Приспособление «Пакер», «Герметизаторы полости труб нефтепровода», «Ремонтные конструкции магистральных нефтепроводов», «Линейная часть магистрального нефтепровода», «Подводные переходы магистрального нефтепровода», «Капитальный ремонт трубопроводов», «Средства очистки и диагностики», «Приспособление АКВ-103 «Пирания», проектор, моноблоки, интерактивная доска, учебно - методическая документация.

Оснащенность учебно-практического полигона: Учебно - практическая площадка «Газпром»: двигатель ДР-59 Л; нагнетатель природного газа Н6-56-2, блок редуцирования; газосепаратор ГЖ 100-1000, подогреватель газа ПГА-10, камера приема очистных устройств, крановые узлы линейной части МГ, утяжелители трубные. Учебно - практическая площадка «Транснефть»: насос подпорный вертикальный НПВ 2500×80, электродвигатель ВАОВ -630, электродвигатель STD-2500-2, насос магистральный НМ3600×230, электродвигатель 4АЗМВ-2500, насосы центробежные, шестеренные, ротор насоса, клапан дыхательный СМДК-50, клапан предохранительный СППК4Р-200-16, клапан дыхательный КДС -3000, фильтр грязеуловитель, устройство диоген - 700, ремонтные конструкции магистрального нефтепровода, площадка вантузного узла, затвор обратный, задвижки клиновые, задвижка клиновая с электроприводом ЭПЦ-400, камера пуска и приема средств очистки и диагностики, очистное устройство типа СКР2, измерительная линия (ИЛ) СИКН.

Реализация рабочей программы профессионального модуля предполагает обязательное прохождение практики.

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

Практика обучающихся проводится в соответствии с рабочей программой и локальными нормативными актами университета

4.2 Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы

- Давыдов, А. П. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для СПО / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, З. Х. Замалеев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-1491-6. — Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116474>
- Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Шадрина ; под редакцией В. Г. Лукьянова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 199

- с. — ISBN 978-5-4488-0934-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99936>
- Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 390 с. — ISBN 978-5-4488-0932-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99932>
 - Еремин, А. В. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика : практикум для СПО / А. В. Еремин, Е. В. Стефанюк. — Саратов : Профобразование, 2021. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-1219-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106817>
 - Белов, А. Н. Гидравлические системы и приводы : учебное пособие для СПО / А. Н. Белов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-4488-1246-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106818>
 - Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ : учебное пособие / составители В. Г. Крец, А. В. Шадрина, Н. А. Антропова. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 356 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96100>
 - Илькевич, Н. И. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ : учебное пособие / Н. И. Илькевич. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 124 с. - ISBN 978-5-9729-0539-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835992>
 - Давыдов, А. П. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для СПО / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, З. Х. Замалеев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-1491-6. — Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116474>
 - Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Шадрина ; под редакцией В. Г. Лукьянова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 199 с. — ISBN 978-5-4488-0934-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99936>
 - Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 390 с. — ISBN 978-5-4488-0932-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99932>
 - Еремин, А. В. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика : практикум для СПО / А. В. Еремин, Е. В. Стефанюк. — Саратов : Профобразование, 2021. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-1219-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106817>

Белов, А. Н. Гидравлические системы и приводы : учебное пособие для СПО / А. Н. Белов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-4488-1246-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106818>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROФобразование

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.1. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости–оценивание практических работ, тестирования, устные письменные опросы а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.	Знать эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперерабатывающих агрегатов	Защита теоретического материала, и применение теоретических знаний на практике, дифференцированный зачет, Экзамен квалификационный
ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы оборудования	Знать основы термодинамического расчета режимов работы оборудования	Защита теоретического материала, и применение теоретических знаний на практике дифференцированный зачет , Экзамен

		квалификационны й
ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.	Методы ремонтно-технического обслуживания, определение и устранение неисправностей нефтегазопромыслового оборудования	Защита теоретического материала, и применение теоретических знаний на практике дифференцирова нный зачет , Экзамен квалификационн ый
ПК 1.4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования.	Знать технологию ремонта узлов и деталей оборудования,	Защита теоретического материала, и применение теоретических знаний на практике дифференциро ванный зачет , Экзамен квалификацио нный

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы модуля
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации технологических процессов; оценка эффективности и качества выполнен	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы модуля

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	-решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации технологических процессов	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы модуля
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-эффективный поиск необходимой информации; -использование различных источников, включая электронные;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	-использование интернет информации для обучения модуля	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	-самоанализ и коррекция результатов собственной работы;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- взаимодействия преподавателя и обучающихся	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы модуля
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы модуля
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	анализ инноваций в области эксплуатации нефтяных и газовых скважин;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы модуля

5.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по ПМ 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования

Промежуточной аттестацией по ПМ.01 является экзамен (квалификационный).
Билет состоит из теоретических вопросов и практического задания

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1.Машины для подготовительных работ.
- 2.Системы сбора газа и газоконденсата. Подготовка нефти к транспорту и переработке. Подготовка газа к транспорту и переработке.
- 3.Машины для разработки и засыпки траншей.
- 4.Требования к насосам магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов.
- 5.Машины для перевозки труб и плетей.
- 6.Использование газотурбинного двигателя в нефтяной и газовой промышленности.
- 7.Техническая характеристика и устройство основных насосов .Контроль качества нефтепродуктов при транспорте и хранении.
- 8.Контроль качества нефтепродуктов при транспорте и хранении.
- 9.Трубоукладчики.
10. Особенности конструкции импортных насосов.
11. Машины для гнутья труб.
12. Определение тепла, работы, внутренней энергии в газовых процессах.
13. Смазочные масла. Назначение, классификация масел. Эксплуатационные свойства масел. Контрольные показатели масел. Товарный ассортимент масел.
14. Техническая характеристика и устройство подпорных насосов.
15. Назначение, принципиальное устройство, технические характеристики трубочистных машин.
16. Давление жидкости в рабочем колесе ЦБН.
17. Кинематическая и конструктивная схемы трубочистных машин.
18. Назначение и классификация уплотнений насосов. Их конструкции.
19. Назначение, принципиальное устройство, технические характеристики трубоизоляционных машин.
20. Регулирование насосов.
21. Товарный ассортимент карбюраторных и реактивных топлив. Товарный ассортимент дизельных и котельных топлив.
22. Кинематическая и конструктивная схемы трубоизоляционных машин.
23. Вспомогательные системы ЦБН, их схемы, применяемое оборудование.
24. Установка битумных котлов.
25. Сжигание жидкого, газообразного и пылевидного твердого топлива.
26. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Их сравнения основные характеристики и КПД.
27. Коэффициент теплопередачи. Его сущность. Определение.

28. Термические и каталитические процессы переработки нефтяного сырья.
29. Битумоплавильные установки.
30. Рабочий процесс двухтактного двигателя внутреннего сгорания.
31. Основные виды транспорта нефти, нефтепродуктов и газа. Общие сведения о хранении нефти, нефтепродуктов и газа.
32. Котлы для нефтегазовой промышленности.
33. Сравнительная характеристика методов регулирования.
34. Грунтовочный смеситель.
35. Назначение, область применения и состав газотурбинного двигателя. Их преимущества и недостатки.
36. Методы увеличения производительности скважин. Методы воздействия на призабойную зону. Методы повышения нефтеотдачи пластов.
37. Ступенчатое сжатие.
38. Первый закон термодинамики. Его сущность и значение.
39. Станки для резки материала и резиновой крошки.
40. Индикаторные диаграммы поршневых компрессоров.
41. Станки для резки материала и резиновой крошки.
42. Технические показатели работы и характеристики компрессорных машин.
43. Схемы очистки внутренней полости газонефтепроводов.
44. Классификация и сравнительная характеристика, конструкция различных типов центробежных нагнетателей.
45. Устройства для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
46. Машины и оборудование для испытания газонефтепроводов.
47. Давление жидкости в рабочем колесе ЦБН.
48. Классификация и техническая характеристика поршневых ГПА, их конструкция.
49. Основные понятия термодинамики.
50. Промысловый сбор и подготовка нефти и газа. Системы сбора нефти на промысле.
51. Вспомогательные системы ПППА, их схемы и применяемое оборудование.
52. Технические показатели и характеристики ЦБН.
53. Товарный ассортимент и области применения нефтяных битумов и прочих нефтепродуктов.
54. Устройства для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
55. Вспомогательные системы центробежных нагнетателей. Применяемое оборудование.
56. Устройства для очистки внутренней полости газонефтепроводов. Регулирование насосов.
57. Технические показатели и характеристики ЦБН.
58. Понятие теплоемкости. Её виды и определения. Уравнения тепла.

Методы проведения промежуточной аттестации и критерии оценивания к ним:

Форма контроля	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Тестирование	Ответ верный – 85 %	Ответ верный – 70 – 84 %	Ответ верный – 50 - 69 %	Ответ верный – 49 % и менее
Устный опрос	Обучающийся дает полные, логичные ответы на вопросы, приводит примеры из практики, показывает глубокое знание вопросов темы	Если ответ соответствует оценке «отлично», но допущены отдельные неточности, при защите обучающийся показывает знание вопросов темы	Ответ неглубокий, имеет обобщенный характер, обучающийся затрудняется привести примеры из практики, при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы	Обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки
Решение ситуационных задач (в том числе моделирование производственных ситуаций)				
Практическая отработка навыков рабочей профессии				
Индивидуальные задания, самостоятельная работа				
Дифзачет, экзамен / экзамен по модулю	Обучающийся дает полные, логичные ответы на вопросы, приводит примеры из практики, показывает глубокое знание вопросов темы. Посещение учебных занятий - 81% и более. Средний балл выполнения практических	Если ответ соответствует оценке «отлично», но допущены отдельные неточности, при защите обучающийся показывает знание вопросов темы. Посещение учебных занятий 66 – 80 %. Средний балл выполнен	Ответ неглубокий, имеет обобщенный характер, обучающийся затрудняется привести примеры из практики, при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы. Посещение учебных занятий 50 - 65% и более. Средний балл выполнения практических	Обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Посещение учебных занятий - 49% и менее. Средний балл выполнения практических и лабораторных работ менее 3,0. Имеются текущие задолженности по дисциплине. Выполнение

	ких и лабораторных работ не менее 4,0. Выполнение практических работ не менее 80%	ия практических и лабораторных работ не менее 3,7. Выполнение практических работ не менее 70%	и лабораторных работ не менее 3,1. Выполнение практических работ не менее 60%	практических работ не менее 60%
--	---	---	---	---------------------------------