

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

Индустриальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Д. В. Полишвайко
(подпись) (И. О. Фамилия)

« 27 » мая 2024 г.

Д. В. Полишвайко
(подпись) (И. О. Фамилия)

« 23 » 05 2025 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный модуль:	Обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа
Индекс:	ПМ.04
Специальность:	21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2,3
Семестр(ы):	3-6

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2023 № 833

Разработчик Чувашев Н.А., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>17.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Томинский Д.В.</u>		Протокол от <u>23.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	
Протокол от <u>19.05.2025</u> № <u>08</u>	<u>Ильинская Н.А.</u>		Протокол от <u>22.05.2025</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



А. Н. Рябева

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений в части освоения основного вида деятельности: обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля

Цели профессионального модуля:

- освоение основного вида деятельности обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа.
- освоение общих и профессиональных компетенций.

1.3. Планируемые результаты освоения профессионального модуля ПМ.04 Обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа

С целью освоения видов деятельности и соответствующих профессиональных компетенций обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- выбора наземного и скважинного оборудования;
- определения параметров устьевого оборудования и фонтанной арматуры;
- определения неисправностей наземного оборудования скважин в рамках технологического режима работы;
- контроля оборудования для добычи углеводородного сырья на предмет герметичности соединений, а также отсутствия дефектов в работе;
- подготовки предложений при разработке графиков планово-предупредительных ремонтов (далее - ППР), диагностического обследования (ДО) и технического обслуживания (ТО) устьевого оборудования скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры и контроля выполнения графиков;
- контроля по направлению деятельности проведения ТОиР, ДО и замены устьевого оборудования скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры;

- выявления причин вынужденных и аварийных остановок оборудования по добыче углеводородного сырья;

- выполнения мероприятий по устранению неисправностей в устьевом оборудовании скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры при вынужденных остановках оборудования;

- оформления инструкций по эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья и безопасному выполнению работ;

- оформления изменений в технологические схемы, чертежи, паспорта оборудования по добыче углеводородного сырья;

- учета оборудования, неисправностей в его работе по подразделению;

- внесения информации о техническом состоянии и работоспособности оборудования для добычи углеводородного сырья в программные комплексы (при их наличии);

- выполнения работ по монтажу, демонтажу оборудования для добычи углеводородного сырья, установок, механизмов, КИПиА и коммуникаций;

- подготовки к ремонту, выводу и вводу технологического оборудования после ремонта;

- проверки оборудования после ремонта на целостность и комплектность.

уметь:

- производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи;

- выполнять гидравлические расчеты трубопроводов;

- подбирать комплекты машин, механизмов, другого оборудования и инструмента, применяемого при добыче, сборе и транспорте нефти и газа, обслуживании и ремонте скважин;

- выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования;

- контролировать исправность оборудования для добычи углеводородного сырья, инструмента и приборов;

- оценивать герметичность соединений, механических повреждений оборудования для добычи углеводородного сырья;

- контролировать отсутствие дефектов в работе оборудования для добычи углеводородного сырья;

- контролировать работу КИП и А и средств сигнализации, блокировок, исправность обслуживаемого оборудования;

- читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения;

- работать с эксплуатационной документацией;

- оформлять технологические схемы, чертежи, паспорта оборудования по добыче углеводородного сырья;

- вести учет оборудования, неисправностей в его работе по подразделению;

- вести оперативную, техническую и технологическую документацию по

техническому состоянию и работоспособности оборудования для добычи углеводородного сырья;

- использовать результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности;

- составлять графики ППР, ДО и технического обслуживания устьевого оборудования скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры;

- определять причины вынужденных и аварийных остановок оборудования по добыче углеводородного сырья;

- выявлять неисправности в устьевом оборудовании скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры;

- выявлять и устранять неисправности в работе оборудования механизированной добычи углеводородного сырья;

- пользоваться специализированными программными продуктами;

- контролировать рабочие параметры оборудования для добычи углеводородного сырья, установок, механизмов, КИПиА и коммуникаций при монтаже и демонтаже;

- подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ и вводить в эксплуатацию после ремонта;

- выполнять прием и пуск после ремонта оборудования

- оценивать состояние и правильность работы оборудования для добычи углеводородного сырья после ремонта.

знать:

- основы термодинамики;

- основы электротехники;

- основы материаловедения;

- основы технической диагностики;

- основы теоретической механики;

- методы расчета по выбору оборудования и установлению оптимальных режимов его работы;

- назначение, устройство и принцип работы оборудования по добыче углеводородного сырья;

- порядок монтажа устьевого оборудования и фонтанной арматуры скважин;

- назначение и принцип работы КИПиА, установленных на оборудовании для добычи углеводородного сырья;

- устройство и правила использования систем автоматики и телемеханики;

- виды неисправностей аппаратов, насосов, ТПА и причины их возникновения;

- методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;

- передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда;

-виды, назначение, порядок ведения оперативной, технической и технологической документации по техническому состоянию и работоспособности оборудования для добычи углеводородного сырья;

-порядок внесения информации в специализированные программные продукты (при их наличии);

-отраслевые стандарты, технический регламент, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья;

-стандарты, технические условия, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации;

-техническую документацию по эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья;

-требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;

- периодичность проведения технического обслуживания оборудования для добычи углеводородного сырья;

- правила выполнения и последовательность операций при выполнении монтажа и демонтажа оборудования для добычи углеводородного сырья.

Результатом освоения профессионального модуля ПМ.04 Обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа является формирование у обучающихся профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования
ПК 4.2	Проводить контроль технического состояния и работоспособности основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа
ПК 4.3	Обеспечивать проведение технического обслуживания и диагностического обследования основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа
ПК 4.4	Обеспечивать выполнение ремонта основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

2.1 Структура профессионального модуля ПМ.04 Обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа

для очной формы обучения

Коды профессии - ональных и общих компетен- ций	Наименования частей профессионального модуля*	Всего часов	Учебная деятельность обучающегося по МДК						Практика		Консультация	Самостоятельная работа к экзамену	Промежуточная аттестация
			Учебные занятия обучающегося		Курсо вая работа (проек т), час	Самостоя- тельная работа обучающе- гося, час	Консультация	Промежуточная аттестация	Учеб ная, час	Производ- ственная (по профилю специаль- ности), час			
			Лекции, час	Лаборатор- ные работы и практиче- ские занятия, час									
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК05	МДК.04.01 Обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа	302	86	166		50							
ОК 07	Учебная практика	72							72				
ОК 09 ПК 4.1 ПК 4.2	Производственная практика (по профилю специальности)	108								108			
ПК 4.3 ПК 4.4	Промежуточная аттестация	18									4	8	6
Всего:		500	86	166		50			72	108	4	8	6

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.04 Обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа

для очной формы обучения

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
3 семестр		
МДК.04.01 Обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа		46/54/28
Раздел 1. Основы термодинамики		10/10/7
Тема 1.1 Основные понятия термодинамики. Свойства идеального газа	Содержание учебного материала	4
	1 Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния рабочего тела и единицы их измерения. Идеальный газ.	2
	2 Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Цикл Карно, его термический КПД	2
	Практические занятия	4
	Практическое занятие № 1 Использование законов идеальных газов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля при решении практических задач.	4
Тема 1.2. Основные виды теплопередачи	Содержание учебного материала	4
	1 Основные закономерности и понятия теплопередачи. Температурное поле. Градиент температур. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл.	2
	2 Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. Законы лучистого теплообмена.	2
	Практические занятия	6
	Практическое занятие № 2 Решение практических задач при передаче теплоты с помощью: теплопроводности, конвективного обмена.	4

	Практическое занятие № 3 Решение практических задач при передаче теплоты с помощью лучистого обмена.		2
Тема 1.3. Тепловые двигатели и установки	Содержание учебного материала		2
	1	Особенности рабочего процесса газовых двигателей. Особенности эксплуатации поршневых ДВС в нефтяной и газовой промышленности. Классификация тепловых установок.	2
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление отчётов и подготовка к их защите. Темы рефератов: Паровые теплосиловые установки с циклом Ренкина; Цикл парожеткорной холодильной установки; Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах; Зависимость коэффициента теплопроводности газов, жидкостей, металлов от температуры; Приборы для измерения тепловых потоков; Инфракрасная термография и ее использование; Теплогенерирующие устройства. Криогенная техника; Противопожарная безопасность устройств и аппаратов, в которых реализуются процессы кипения жидкостей.			7
Раздел 2. Основы электротехники			10/10/7
Тема 2.1. Электрическое поле Электрические цепи постоянного тока.	Содержание учебного материала		2
	1	Элементы электрической цепи. Электрический ток. Закон Ома для участка и полной цепи. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Электромагниты и их применение. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Использование закона электромагнитной индукции и явления взаимоиנדукции в электротехнических устройствах.	2
	Практические занятия		4
	Практическое занятие № 4 Элементы электрической цепи. Составление схем.		2
	Практическое занятие № 5 Решение задач на электрические цепи постоянного тока.		2
Тема 2.2. Электрические цепи однофазного переменного тока. Электрические цепи трёхфазного переменного тока	Содержание учебного материала		4
	1	Синусоидальный переменный ток. Параметры и форма представления переменных ЭДС, напряжения, тока, магнитного потока. Получение переменной ЭДС.	2
	2	Электрические процессы в простейших электрических цепях с активным, индуктивным и ёмкостным элементами. Закон Ома для этих цепей.	2
	Практические занятия		4
	Практическое занятие № 6 Расчет однофазного цепи переменного тока.		2

	Практическое занятие № 7 Расчет трехфазного цепи переменного тока.		2
Тема 2.3 Электрические машины постоянного и переменного тока.	Содержание учебного материала		4
	1	Назначение, классификация и применение трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Электрическая схема однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Трёхфазные трансформаторы.	2
	2	Назначение, классификация и область применения машин переменного тока. Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя. Генераторы постоянного тока: классификация, схемы включения обмотки возбуждения, характеристики.	2
	Практические занятия		2
	Практическое занятие № 8 Изучение электрических машин.		2
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление отчётов и подготовка к их защите. Темы рефератов: История развития электротехники и электроники Электромагнитный импульс Фоторезисторы и тензорезисторы Усилители постоянного тока Заземление Специальные трансформаторы Приборы измерения электрического тока Нелинейные электрические цепи Хемотроника и криоэлектроника			7
Раздел 3. Основы материаловедения и теоретической механики			20/24/7
Тема 3.1. Введение в материаловедение. Строение и свойства материалов.	Содержание учебного материала		6
	1	Значение материаловедения в решении технических проблем. Перспективы развития материаловедения и технологии обработки материалов. Классификация материалов: металлы и неметаллы. Характерные признаки металлов. Классификация черных и цветных металлов. Классификация материалов по применению.	2
	2	Типы атомных связей. Вещества аморфные и кристаллические. Элементы кристаллографии: кристаллическая решетка, типы кристаллических решеток, элементарная ячейка, аллотропия (полиморфизм), анизотропия. Диффузия в металлах.	2
		Механические свойства: прочность, пластичность, упругость, твердость, ударная вязкость,	2

	3	хрупкость, усталость, выносливость, ползучесть, износостойкость. Технологические свойства: литейные, обрабатываемость давлением, свариваемость, обрабатываемость резанием.	
	Практические занятия		6
	Практическое занятие № 9 Определение твердости металлов методом Бринелля		2
	Практическое занятие № 10 Расчет механических свойств материалов		4
Тема 3.2. Основы теории сплавов.	Содержание учебного материала		4
	1	Понятие "сплав". Методы получения сплавов. Компонент, система, фаза. Виды сплавов по типу строения кристаллической решетки. Принципы и условия образования сплавов - твердых растворов, механических смесей, химических соединений. Правило фаз. Основные равновесные диаграммы состояния сплавов (ДСС).	2
	2	Состав углеродистых сталей; влияние углерода и постоянных примесей, содержащихся в сталях на их свойства. Классификация сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества, качественные, автоматные и инструментальные. Принцип маркировки, свойства, применение.	2
	Практические занятия		8
	Практическое занятие № 11 Влияние содержания углерода на свойства углеродистых сталей.		2
	Практическое занятие № 12 Изучение диаграммы железо – цементит с построением кривых охлаждения		4
	Практическое занятие № 13 Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей.		2
	Содержание учебного материала		4
Тема 3.3. Технологические процессы получения заготовок деталей машин	1	Способы изготовления заготовок. Сущность литейного производства. Технологический процесс получения отливок. Строение литейной формы. Виды литейных форм по кратности применения. Классификация способов литья: литье в песчано-глинистые формы, специальные виды литья. Мероприятия по охране труда и окружающей среды в заготовительном производстве.	2
	2	Сущность обработки резанием. Движения и режимы резания. Сущность основных операций резания: точение, сверление, зенкерование, зенкование, нарезание резьбы, фрезерование, шлифование. Классификация металлорежущих станков. Виды режущих инструментов. Электрические методы обработки металлов.	2
	Практические занятия		2
	Практическое занятие № 14 Выбор марок сталей для изготовления конкретных изделий.		2
	Содержание учебного материала		6
Тема 3.4. Основные понятия и аксиомы статики	1	Основные понятия и аксиомы статики. Теорема о равновесии плоской системы трех	2

и динамики		непараллельных сил. Связи и реакции связей.	
	2	Геометрический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Проекция силы на оси координат.	2
	3	Момент силы относительно точки. Лемма о параллельном переносе сил. Приведение плоской системы ПРС к центру. Основные понятия и аксиомы динамики. Понятие о трении.	2
		Практические занятия	8
		Практическое занятие № 15 Определение реакций связей геометрическим, аналитическим и графическим методами	4
		Практическое занятие № 16 Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Расчет на прочность при растяжении (сжатии)	2
		Практическое занятие №17 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	2
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 3</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление отчётов и подготовка к их защите.</p> <p>Темы рефератов:</p> <p>Перспективы развития производства и обработки материалов в регионе.</p> <p>Методы исследования строения и структуры материалов.</p> <p>Методы исследования механических свойств металлов.</p> <p>Построение ДСС «Железо-цементит». Линии и точки диаграммы, превращения, характерные им.</p> <p>Строение и свойства структурных составляющих железоуглеродистых сплавов.</p> <p>Коррозия металлов.</p> <p>Характеристика углеродистых сталей.</p> <p>Виды отжига I рода. Виды закалки. Виды отпуска. Особенности их применения.</p> <p>Дефекты термической обработки и методы их предупреждения и устранения.</p> <p>Химико-термическая и термомеханическая обработка сталей (ХТО и ТМО).</p> <p>Применение легированных сталей в нефтепромышленном оборудовании.</p> <p>Титан, магний и сплавы на их основе.</p> <p>Закон Гука</p> <p>Коэффициент Пуассона</p> <p>Кинематика твердого тела</p> <p>Редукторы</p>			7
Раздел 4. Основы гидравлики			6/8/7
Тема 4.1. Основные	Содержание учебного материала		6

понятия гидравлики. гидростатика и гидродинамика.	1	Предмет гидравлика. Понятие «жидкость». Определения сил, действующих на жидкость, гидростатическое давление в жидкости и его свойства Закон Паскаля.	2
	2	Средняя скорость, виды расхода, виды движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Число Рейнольдса. Классификация истечения жидкостей.	2
	3	Уравнение Бернулли для простого трубопровода. Потери напора. Определение потребного, располагаемого напора. Основные типы насосов.	2
	Практические занятия		10
	Практическое занятие № 18 Решение задач на физические свойства жидкостей		2
	Практическое занятие № 19 Определение силы давления на плоские стенки		2
	Практическое занятие № 20 Расчет напора в трубопроводе		2
	Практическое занятие № 21 Определение величины потерь напора		4
Самостоятельная работа при изучении раздела 4 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление отчётов и подготовка к их защите. Темы рефератов: Краткая теория развития гидравлики; Принцип Вентури. Трубка пито; Барометры и манометры; Соединения трубопроводов; Экспериментальные методы определения коэффициента Дарси; График Никурадзе; Местные сопротивления, основные их виды; Установки для исследования режимов движения жидкостей: их конструкции и методики исследований; Гидравлическое подобие и его применение в технике; Критерии подобия, применяемые при моделировании гидравлических явлений и машин.			7
Промежуточная аттестация за 3 семестр в форме других форм контроля			
Итого			128
4 семестр			20/48/2
Раздел 5. Обеспечение работы основного и вспомогательного оборудования для добычи нефти и газа			20/48/2
Тема 5.1. Оборудование для фонтанной эксплуатации скважин	Содержание учебного материала		2
	1	Назначение, устройство и принцип работы оборудования для фонтанной эксплуатации скважин. Основные типы и конструкция фонтанной арматуры. Основные узлы и детали фонтанной арматуры. Классификация фонтанной арматуры, типовые схемы, техническая	2

	характеристика, условные обозначения фонтанной арматуры. Выбор фонтанной арматуры.		
	Практические занятия		14
	Практическое занятие № 22 Оборудование обвязки обсадных колонн. Изучение натуральных образцов, чтение схемы колонной головки, маркировки, изучение технических характеристик		2
	Практическое занятие № 23 Изучение натуральных образцов, чтение схем запорных и регулирующих устройств расшифровка их условных обозначений		2
	Практическое занятие № 24 Изучение запорно-регулирующей арматуры на электронном 3D учебном симуляторе		2
	Практическое занятие № 25 Расчет запорных устройств		2
	Практическое занятие № 26 Расчёт фланцевого соединения. Проверка шпилек фонтанной арматуры на прочность		2
	Практическое занятие № 27 Выбор фонтанной арматуры. Графический способ выбора оборудования фонтанных скважин		2
	Практическое занятие № 28 Изучение насосно-компрессорных труб, конструкции, условных диаметров, маркировки труб, резьбовых соединений труб, муфт по натурным образцам. Расчет НКТ на прочность		2
Тема 5.2. Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин	Содержание учебного материала		2
	1	Назначение, устройство и принцип работы оборудования для газлифтной эксплуатации скважин. Классификация газлифтных скважин. Скважинное оборудование газлифтных скважин. Классификация глубинных газлифтных клапанов. Оборудование, применяемое для спуска и подъема газлифтных клапанов. Конструкция скважинных камер. Наземное оборудование компрессорной газлифтной эксплуатации скважин	2
	Практические занятия		2
	Практическое занятие № 29 Системы и конструкции газлифтных подъемников. Расчет газлифтного подъемника		2
Тема 5.3. Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин	Содержание учебного материала		4
	1	Область применения компрессоров в нефтяной и газовой промышленности. Виды и классификация компрессоров. Основы термодинамики. Термодинамические процессы компрессорных машин. Принцип действия поршневых компрессоров. «Мёртвое пространство» реального компрессора. Термодинамический процесс многоступенчатого поршневого компрессора. Регулирование производительности компрессора.	2
	2	Конструкции приводных поршневых компрессоров. Системы смазки и охлаждения компрессоров. Эксплуатация поршневых компрессоров. Область применения, конструкции, параметры, особенности работы винтовых, центробежных компрессоров. Типы приводов	2

		компрессоров. Понятие о степени сжатия. Отраслевые стандарты, технический регламент, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации компрессоров.	
	Практические занятия		8
		Практическое занятие № 30 Изучение конструкций компрессоров на электронном 3D учебном симуляторе	2
		Практическое занятие № 31 Многоступенчатое сжатие газа. Определение работы на сжатие газа	2
		Практическое занятие № 32 Определение основных параметров работы компрессорного оборудования	2
		Практическое занятие № 33 Подбор компрессора по заданным условиям	2
Тема 5.4. Объемные и динамические насосы	Содержание учебного материала		6
	1	Объемные насосы. Область применения, классификация, особенности работы объемных насосов. Схема устройства и принцип действия поршневых (плунжерных) насосов. Закон движения поршня насоса. Подача поршневого насоса: мгновенная, средняя, коэффициент подачи. Методы снижения неравномерности подачи. Смазка узлов приводной части насоса. Монтаж и эксплуатация поршневых насосов. Правила монтажа и эксплуатации, техника безопасности.	2
	2	Динамические насосы. Классификация, область применения и особенности работы динамических насосов. Схема устройства и принцип действия центробежного насоса. Основное уравнение центробежного насоса. Кавитация. Зависимости основных параметров работы насоса.	2
	3	Конструкции центробежных насосов. Осевое давление в центробежном насосе. Конструкции консольных, многосекционных насосов и насосов двухстороннего входа. Уплотнения, материалы. Методы расчета по выбору насоса и установлению оптимальных режимов его работы. Руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации насосов.	2
	Практические занятия		16
		Практическое занятие № 34 Изучение конструкций объемных насосов на электронном 3D учебном симуляторе	2
		Практическое занятие № 35 Определение мощности приводного двигателя поршневого насоса	2
		Практическое занятие № 36 Выбор объемных насосов для конкретных условий и определение режима их работы	2
		Практическое занятие № 37 Изучение конструкции дозирующих насосов. Кинематическая схема дозирующего насоса. Регулирование работы дозирующего насоса.	2
		Практическое занятие № 38 Изучение конструкций центробежных насосов, назначения отдельных деталей и узлов на электронном 3D учебном симуляторе	2

	Практическое занятие № 39 Построение рабочей характеристики и определение режима работы центробежного насоса		2
	Практическое занятие № 40 Определение параметров работы центробежного насоса Расчет узлов центробежного насоса		2
	Практическое занятие № 41 Область применения, принцип действия, особенности конструкции и работы винтовых насосов, основные технические характеристики. Расчет объемного коэффициента полезного действия винтового насоса		2
Тема 5.5. Оборудование для эксплуатации скважин глубинно-насосными установками	Содержание учебного материала		6
	1	Назначение, устройство и принцип работы оборудования скважин, эксплуатируемых установками скважинных штанговых насосов (УСШН). Принципиальная схема штанговой установки. Невставные и вставные штанговые насосы, их типы, конструкция и принцип работы. Конструкция замковых опор. Штанги насосные, НКТ: область применения, технологическое значение, конструкция, размеры и исполнение, прочностные показатели.	2
	2	Назначение и виды используемых устьевых арматур при эксплуатации УШГН. Виды и конструкция устьевых сальников. Подвесное оборудование скважины. Балансирные и безбалансирные приводы УСШН. Назначение, устройство и принцип работы оборудования скважин, эксплуатируемых установками электроцентробежных насосов. Область применения, принципиальная схема УЭЦН. Условные обозначения насосов. Классификация погружных центробежных насосов.	2
	3	Устройство и типы ступеней центробежного насоса. Радиальные подшипниковые узлы. Осевые опоры вала. Соединения в насосном агрегате. Материалы деталей насосов. Классификация устьевого оборудования. Назначение, конструкция и маркировка оборудования устья. Устьевое оборудование типа ОУЭ, ОУЭН, АУЭ, АФКЭ. Трансформатор. Станция управления. Кабельная линия установок. Общие сведения о погружных электродвигателях. Условные обозначения. Устройство погружного электродвигателя.	2
	Практические занятия		8
	Практическое занятие № 42 Изучение конструкции ШГН на электронном 3D учебном симуляторе. Расшифровка условных обозначений штанговых насосов согласно ГОСТу и по стандарту API		2
	Практическое занятие № 43 Расчет и подбор колонн насосных штанг. Расшифровка условных обозначений штанг согласно ГОСТу и по стандарту API.		2
	Практическое занятие № 44 Расчёт колонны НКТ для штанговой насосной эксплуатации. Расшифровка условных обозначений НКТ согласно ГОСТу и по стандарту API.		2

	Практическое занятие № 45 Изучение кинематических схем станка-качалки (СК), цепного привода (ЦП). Расшифровка условных обозначений СК и ЦП. Регулирование режима эксплуатации скважины.		2
Самостоятельная работа при изучении раздела 5 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление конспектов и подготовка к их защите.			2
5 семестр			20/64/20
5.5. Оборудование для эксплуатации скважин глубинно-насосными установками	Содержание учебного материала		2
	1	Методы расчета по выбору оборудования УЭЦН и установлению оптимальных режимов его работы. Устройства и правила использования систем автоматики и телемеханики на скважинах с УЭЦН. Отраслевые стандарты, технический регламент, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования УЭЦН.	2
	Практические занятия		18
	Практическое занятие № 46 Расчет и выбор глубинно-насосного оборудования УШГН, в том числе с использованием программных продуктов		4
	Практическое занятие № 47 Изображение принципиальной схемы УЭЦН. Изучение конструкции ЭЦН по натурным образцам		2
	Практическое занятие № 48 Назначение, устройство и принцип действия обратного и спускного клапанов. Изучение конструкции клапанов по натурным образцам		2
	Практическое занятие № 49 Расчет и подбор оборудования для УЭЦН		2
	Практическое занятие № 50 Корректировка паспортной характеристики ПЦЭН		2
	Практическое занятие № 51 Изучение конструкции погружного винтового насоса по натурным образцам. Расчет винтового насоса		2
	Практическое занятие № 52 Сравнительная характеристика установок штанговых винтовых насосов (УШВН) и установок электровинтовых насосов (УЭВН)		2
	Практическое занятие № 53 Выполнение схемы расположения оборудования установки гидропоршневых насосов (УГПН)		2
Тема 5.6. Оборудование системы ППД	Содержание учебного материала		2
	1	Оборудование нагнетательных скважин. Конструкция нагнетательных скважин. Требования, предъявляемые к конструкции нагнетательных скважин. Основные требования к пакерам. Функции устьевой арматуры нагнетательных скважин. Назначение узлов устьевой арматуры нагнетательных скважин. Назначение трубопроводов в системе ППД. Область применения, конструкция, техническая характеристика насосов, применяемых в системе ППД	2

	Практические занятия		4
	Практическое занятие № 54 Изучение конструкции нагнетательных скважин по схемам и узлов устьевой арматуры по натурным образцам		2
	Практическое занятие № 55 Назначение КНС и БКНС. Изучение конструкции КНС и БКНС по технологическим схемам		2
Тема 5.7. Агрегаты, оборудование и инструменты для ремонта скважин	Содержание учебного материала		4
	1	Понятие о подземном ремонте скважин. Классификация оборудования для текущего ремонта и освоения. Назначение, устройство и принцип работы агрегатов, оборудования и инструментов для ремонта скважин. Подъемные установки и подъемные агрегаты для ремонта скважин. Область применения агрегатов по параметрам и оснащенности. Состав, устройство основных узлов. Технические характеристики.	2
	2	Талевая система подъемников и агрегатов по ремонту скважин, назначение. Виды оснастки талевой системы. Виды инструментов для проведения спускоподъемных операций. Механизация спускоподъемных операций. Оборудование для проведения технологических операций. Отраслевые стандарты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации агрегатов, оборудования и инструментов для ремонта скважин	2
	Практические занятия		12
	Практическое занятие № 56 Составление схемы расположения грузоподъемного механизма у устья скважины		2
	Практическое занятие № 57 Прочностной расчёт элементов лебёдок		2
	Практическое занятие № 58 Выбор оборудования для проведения подземного ремонта скважин Составление алгоритма подготовки оборудования для проведения ремонтных работ		2
	Практическое занятие № 59 Изучение конструкции кронблоков, талевого блока, подъемных крюков по натурным образцам		2
	Практическое занятие № 60 Противовыбросовое оборудование, назначение, виды, конструкция. Изучение конструкции противовыбросового оборудования по натурным образцам. Монтаж противовыбросового оборудования		2
	Практическое занятие № 61 Изучение схем агрегатов для ремонта скважин с использованием колонны гибких труб. Наземное и внутрискважинное оборудование, конструктивные особенности колтюбинговых установок		2
	Содержание учебного материала		4
Тема 5.8. Оборудование для сбора и транспортирования		Системы сбора и внутрипромыслового транспорта нефти и газа. Основные элементы системы нефтегазосбора и их технологические функции. Современные требования к	2

продукции добывающих скважин	1	системам нефтегазосбора. Оборудование автоматизированных групповых замерных установок (АГЗУ). Блочная установка типа «Спутник-А», «Дельта». Устройства и правила использования систем автоматики и телемеханики на ГЗУ.	
	2	Оборудование дожимных насосных станций (ДНС) и установок предварительного сброса воды (УПСВ). Нефтяные подогреватели и печи. Нефтепромысловые резервуары. Отстойники. Оборудование для транспортировки и хранения попутного газа и газоконденсата	2
	Практические занятия		8
	Практическое занятие № 62 Гидравлический и механический расчеты трубопроводов		2
	Практическое занятие № 63 Расчет физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи. Тепловой расчет трубопроводов		2
	Практическое занятие № 64 Расчет теплообменника		2
	Практическое занятие № 65 Требования к качеству воды для закачки в нагнетательные скважины. Назначение установок подготовки воды. Оформление технологических схем установок очистки сточных и пресных вод		2
Тема 5.9. Техническое обслуживание и ремонт оборудования	Содержание учебного материала		6
	1	Основы технической диагностики. Понятие о системе технического обслуживания и плановых ремонтов оборудования для добычи углеводородного сырья. Структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту. Виды плановых ремонтов. Виды неисправностей аппаратов, насосов, ТПА и причины их возникновения. Методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту. Передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда.	2
	2	Правила выполнения и последовательность операций при выполнении монтажа и демонтажа оборудования для добычи углеводородного сырья. Межремонтное обслуживание. Сроки службы механизмов, узлов и деталей машин. Пути и средства повышения долговечности оборудования. Меры по предотвращению износа оборудования. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования между ремонтами.	2
	3	Правила замены задвижек, кранов, вентилей, штуцеров. Смена прокладок. Устранение утечек. Безопасные приемы выполнения работ по обслуживанию оборудования для добычи нефти. Обслуживание оборудования для систем сбора нефти, газа и воды на нефтяных месторождениях. Обслуживание технологических трубопроводов.	2
	Практические занятия		20

	Практическое занятие № 66 Составление графиков проведения ППР, ДО и ТО устьевого оборудования скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры	2
	Практическое занятие № 67 Ремонт фланцевых соединений. Инструмент и приспособления, применяемые для ремонта для фланцевых соединений, предохранительных клапанов и запорной арматуры	2
	Практическое занятие № 68 Ревизия предохранительной арматуры	2
	Практическое занятие № 69 Смена прокладок запорных устройств	2
	Практическое занятие № 70 Ремонт и смена сальниковых устройств	2
	Практическое занятие № 71 Проведение профилактического осмотра УШГН. Составление план-графика ремонта СК	2
	Практическое занятие № 72 Основные причины выхода из строя штанговых насосов. Определение неполадок в работе штанговых насосов по динамограммам	2
	Практическое занятие № 73 Определение отказа оборудования УЭЦН по различным признакам. Составление алгоритма подготовки оборудования к проведению ремонтных работ и вводу в эксплуатацию после ремонта	2
	Практическое занятие № 74 Контроль технического состояния оборудования для проведения ТРС и КРС	2
	Практическое занятие № 75 Изучение результатов диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности	2
Тема 5.10. Оформление технологической и технической документации по эксплуатации оборудования для добычи углеводородного сырья	Содержание учебного материала	1
	1 Стандарты, технические условия, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации. Техническая документация по эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья. Правила, инструкции по эксплуатации оборудования по исследованию скважин, используемых инструментов и приспособлений. Виды, назначение, порядок ведения оперативной, технической и технологической документации	1
	Практические занятия	2
	Практическое занятие № 76 Заполнение оперативной, технической и технологической документации по техническому состоянию и работоспособности оборудования для добычи углеводородного сырья	2
Самостоятельная работа при изучении раздела 5 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление конспектов и подготовка к их защите.		20

<p>Темы рефератов:</p> <p>Работа центробежного насоса в одинарный трубопровод.</p> <p>Работа насоса в разветвленный трубопровод.</p> <p>Параллельная работа центробежных насосов.</p> <p>Регулирование параметров центробежного насоса.</p> <p>Эксплуатация центробежных насосов.</p> <p>Принцип работы и термодинамические условия работы поршневого компрессора. Закон движения поршня: перемещение поршня, линейная скорость поршня, ускорение поршня, графики зависимости скорости и ускорения поршня от угла поворота кривошипа.</p> <p>Графики подачи поршневых насосов.</p> <p>Процесс всасывания и нагнетания в поршневом насосе: высота всасывания, высота нагнетания, полная высота подъёма жидкости.</p> <p>Основные узлы и детали поршневых насосов: поршни, плунжеры, клапанная коробка, клапаны, сальниковые уплотнения.</p> <p>Кинематика движения жидкости в рабочем колесе насоса.</p> <p>Коэффициент быстроходности.</p> <p>Параллельная и последовательная работа насосов.</p> <p>Конструкция основных узлов лопастных насосов: рабочие колёса, отводы и уплотнения в насосе.</p> <p>Схемы компрессоров.</p> <p>Передвижные компрессорные установки.</p> <p>Запорные и регулирующие устройства фонтанной арматуры.</p> <p>Ремонт, хранение и транспортировка скважинных насосов.</p> <p>Основные виды разрушения и износа колонны штанг.</p> <p>Эксплуатация, хранение и транспортировка штанг.</p> <p>Мощность электродвигателя станка-качалки.</p> <p>КПД ШНУ.</p> <p>Назначение и конструкция обратного и сливного клапана.</p> <p>Оборудование забоя газовых скважин.</p>	
Промежуточная аттестация в форме зачета	1
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определения параметров устьевого оборудования и фонтанной арматуры. 2. Выбор наземного и скважинного оборудования для заданных производственных условий, в том числе с использованием специализированных программных средств. 3. Контроль оборудования для добычи углеводородного сырья на предмет герметичности соединений, а также отсутствия дефектов в работе. 	72

4. Оформление инструкций по эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья и безопасному выполнению работ; изменений в технологические схемы, чертежи, паспорта оборудования по добыче углеводородного сырья.	
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ 1. Определение неисправностей наземного оборудования скважин в рамках технологического режима работы. 2. Выявления причин вынужденных и аварийных остановок оборудования по добыче углеводородного сырья. 3. Выполнение мероприятий по устранению неисправностей в устьевом оборудовании скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры при вынужденных остановках оборудования. 4. Подготовка предложений при разработке графиков ППР, ДО и технического обслуживания ТО устьевого оборудования скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры. 5. Контроль проведения ТОиР, ДО и замены устьевого оборудования скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов и запорной арматуры. 6. Учет оборудования, неисправностей в его работе по подразделению, в то числе внесение информации о техническом состоянии и работоспособности оборудования для добычи углеводородного сырья в программные комплексы (при их наличии). 7. Выполнение работ по монтажу, демонтажу оборудования для добычи углеводородного сырья, установок, механизмов, КИПиА и коммуникаций. 8. Подготовка к ремонту, выводу и вводу технологического оборудования после ремонта. 9. Проверка оборудования после ремонта на целостность и комплектность.	108
Консультация к экзамену	4
Самостоятельная работа к экзамену	8
Экзамен по модулю (итоговая форма промежуточной аттестации)	6
Всего	500

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Требования при реализации программы профессионального модуля:

- учебный кабинет разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- мастерская добычи нефти и газа (нефтяной полигон).

Оборудование учебного кабинета разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений и рабочих мест кабинета: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, стенды, проектор, моноблоки, принтер, доска, радиостанция, стенды: «Методы повышения нефтеотдачи пласта», «Оборудование для проведения текущих и капитальных ремонтов скважин», «Типовые схемы обвязки устья при ремонте скважины», «Привод УШГН и погружные насосы», «Осложненные условия эксплуатации скважин», «Алгоритмы последовательного выполнения мероприятий по скважине», программное обеспечение: «Компьютерный имитационный тренажер - симулятор», «Виртуальная лаборатория», учебное оборудование: устройство автоматическое сцепное АПК - 8008, верхний шламоуловитель УШГН ВШН-1, кабельный ввод устьевого арматуры, клапаны: сливной, обратный тарельчатый, штанговращатель, торцевое уплотнение, погружной электродвигатель, электроцентробежный насос, гидрозащита, газосепаратор, система телеметрии, штанговый глубинный насос, насосно-компрессорная труба, штанги насосные, шток сальниковый, пакер с якорем; учебно-методическая документация.

Оборудование мастерской добычи нефти и газа (нефтяной полигон) и рабочих мест мастерской:

Учебно-практические площадки:

«Лукойл-Коми» – насосная внешнего транспорта, насосная пластовой воды, станок- качалка, нагнетательная скважина, буферная емкость, добывающая скважина, эксплуатируемая фонтанным способом;

«НШУ – Ярега-нефть» – крепь металлическая податливая КМП-А3, перекрытие из деревянной затяжки, рельсовый путь с колеей 600 мм из рельса Р18, деревянные трапы для прохода людей, породопогрузочная машина ППН-1С, грузовой вагон ВГ-1,3, комплекс бетоноукладочный БУК-3М, вентилятор местного проветривания ВМП4 с вентрукавом, перфоратор ПП-54 с пневмоподдержкой и буровой штангой, пила пневматическая ПП2, насос НБ-50, насос ЦНС 105×147, трубы для перекачивания нефти на

поверхность, шахтерская кледь, АГЗУ-автоматизированная групповая замерная установка.

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- СПС КонсультантПлюс,
- Windows 10,
- Microsoft Office.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательное прохождение учебной и производственной практики.

Практика реализуется в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися 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 рабочими программами практик и локальными нормативными актами Университета.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд Университета имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Молчанов, А. Г. Нефтепромысловые машины и механизмы: учебник для техникумов. – Москва: Недра, 1983. – 308 с.: ил., табл. – Допущено Управлением кадров и учебных заведений Министерства нефтяной промышленности, 84 экз.

- Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования (Том 1) [Электронный ресурс]/В.Ф. Бочарников, 2015. – 576 с. – ISBN 978-5-9729-0012-1. – Текст электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?pid=521189>

- Бочарников, В. Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования (Том 2) [Электронный ресурс]/В. Ф. Бочарников. – Москва: Инфра-Инженерия, 2015. – 576 с. – ISBN 978-5-9729-0012-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?pid=521260>

- Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций: учеб. пособие/О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, Д. В. Агровиченко, В. И. Верещагин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. – 192 с. – ISBN 978-5-7638-3896-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032200>

- Мартюшев, Д. А. Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа: учебное пособие/Д. А. Мартюшев, А. В. Лекомцев. – 2-е изд. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 340 с. – ISBN 978-5-9729-2171-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171122>
- Гладких, Т. Д. Автоматизация технологических процессов в нефтегазовой отрасли: учебное пособие/Т. Д. Гладких. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 152 с. – ISBN 978-5-9729-0926-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904163>
- Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебное пособие/А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. – 5-е изд. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 580 с. – ISBN 978-5-9729-1794-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170176>
- Юшин, Е. С. Оборудование и технологии текущего и капитального ремонта нефтяных и газовых скважин: теория и расчет: учебник/Е. С. Юшин. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 380 с. – ISBN 978-5-9729-0905-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904184>
- Хакимьянов, М. И. Управление электроприводами скважинных насосных установок: монография/М. И. Хакимьянов. – 2-е изд. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 140 с. – ISBN 978-5-9729-0673-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836016>
- Гордеев-Бургвиц, М. А. Автоматизация и управление системами водоснабжения и водоотведения: учебник/М. А. Гордеев-Бургвиц, Д. М. Гордеев-Бургвиц. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 437 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/1958352. – ISBN 978-5-16-018281-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1958352>
- Комков, В. А. Насосные и воздухоудовные станции: учебник/В.А. Комков, Н.С. Тимахова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 254 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-010046-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2146082>
- Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов: учеб. пособие/В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин; Томский политехнический университет. – 2-е изд., доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 381 с. – ISBN 978-5-4387-0734-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043926>
- Жирнов, Б. С. Нефтегазовое технологическое оборудование. Справочник ремонтника: справочник/Б. С. Жирнов, Р. А. Махмутов, Д. О.

Ефимович. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 356 с. – ISBN 978-5-9729-0641-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835976>

- Малышев, В. С. Тепломассообменное оборудование предприятий: учебное пособие/В. С. Малышев, С. П. Пантеев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 320 с. – ISBN 978-5-9729-1876-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2172518>

- Тепловые двигатели и нагнетатели: учебное пособие/В. В. Черниченко, В. И. Лукьяненко, П. А. Солженикин, А. В. Исанова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 172 с. – ISBN 978-5-9729-0589-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836528>

- Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: учеб. пособие/под ред. Ю.Д. Земенкова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 608 с. – ISBN 978-5-9729-0315-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049204>

- Эксплуатация насосных и компрессорных станций: учеб. пособие/А. Л. Саруев, Л. А. Саруев; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – 358 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043906>

Наименование электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса:

- Внутренняя электронно-библиотечная система УГТУ (ВЭБС УГТУ);
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Ресурсы научной библиотеки (НБ) ТИУ;
- Ресурсы электронной библиотеки (ЭБ) УГНГУ;
- Ресурсы научно-технической библиотеки РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина;
- Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROFобразование»;
- Университетская информационная система РОССИЯ (Интегрированная коллекция ресурсов для гуманитарных исследований).

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Система Консультант Плюс, Windows 10, Microsoft Office, Антиплагиат Версия 3.3, AutoCAD 2018, КОМПАС-3D v15).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

4.1. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю.

Формы и виды текущего контроля успеваемости по МДК.04.01

- оценивание практических занятий;
- тестирование с открытыми и закрытыми типами заданий;
- выполнение обучающимися индивидуальных заданий.

Методы (формы) проведения промежуточной аттестации по МДК.04.01

- выполнение письменных упражнений;
- решение задач;
- устный опрос.

4.2. Результаты освоения профессионального модуля

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1	Подбор комплектов машин, механизмов, другого оборудования и инструмента, применяемого при добыче нефти и газа в соответствии с конструкцией и условиями работы скважины. Выполнение гидравлических расчетов трубопроводов в соответствии с законами гидродинамики.	Экспертное наблюдение выполнения и оценка защиты практических заданий.
ПК 4.2	Составление графиков проведения осмотров технического состояния и работоспособности нефтегазопромыслового оборудования на стадии эксплуатации в соответствии с нормативно - технической документацией. Определение показателей работы наземного и скважинного оборудования в соответствии с нормативной документацией. Соблюдение сроков эксплуатации	Экспертное наблюдение выполнения и оценка защиты учебной и производственной практики

	оборудования согласно регламентирующей документации.	
ПК 4.3	Составление алгоритма проведения ТО и ДО оборудования согласно нормативно-технической документации. Точность диагностики неисправностей основного оборудования по результатам осмотров в соответствии с нормативно-технической документацией.	Экспертное наблюдение выполнения и оценка защиты практических заданий Экспертное наблюдение выполнения и оценка защиты учебной и производственной практики
ПК 4.4	Выявление причин нарушения работоспособности наземного и скважинного оборудования и с разработкой мероприятий по их устранению в соответствии с нормативно-технической документацией и регламентом работ. Подбор инструмента и оборудования для проведения ремонтных работ в соответствии планом работ. Выполнение подготовки к ремонту, разборки, ремонта, сборки оборудования, согласно технологическим инструкциям по производству данных работ. Качественное выполнение работ по подготовке к ремонту, разборки, ремонта, сборки оборудования, согласно технологическим инструкциям по производству данных работ.	Экспертное наблюдение выполнения и оценка защиты практических заданий Экспертное наблюдение выполнения и оценка защиты учебной и производственной практики

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	- демонстрация интереса к будущей профессии -способность рационального планирования трудового процесса; - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области проведения технологических процессов разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач; - соблюдение технологической дисциплины. -использование дополнительных источников знаний; -способность внедрять в трудовой процесс	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессиональных модулей. Экспертное наблюдение и оценка -выступлений на

	<p>инновационные технологии;</p> <p>-эффективный поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные;</p> <p>-грамотность использования компьютерных программ при освоении профессиональной деятельности;</p> <p>- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ</p> <p>-доказательность и аргументированность суждений;</p> <p>-демонстрация взаимопомощи;</p> <p>-качественное выполнение обязанностей в соответствии с ролью в группе;</p> <p>-участие в планировании организации групповой работы;</p> <p>– грамотное решение ситуативных задач, связанных с использованием профессиональных компетенций;</p> <p>- способность критического анализа и коррекции результатов работы команды;</p> <p>- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий;</p> <p>- построение логически законченных сообщений, докладов.</p> <p>-организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</p> <p>-профессионально-ориентированное мышление, проявляющееся в способности активного наблюдения, анализа, выработки тактики и стратегии действий</p>	<p>семинарских занятиях,</p> <p>-сообщений на аудиторных занятиях,</p> <p>-внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося;</p> <p>-результатов практических работ, включая различные формы деловых игр;</p> <p>- выполнения индивидуальных заданий по учебной и производственной практике.</p>
--	---	---

4.3. Оценочные и методические материалы

Перечень вопросов к зачету по МДК.04.01

1. Гидравлика. Области применения.
2. Термодинамика.
3. Электротехника. Основные понятия.
4. Основные способы передачи тепла.
5. Теория сплавов.
6. Материаловедение. Основные понятия.
7. Основные уравнения гидростатики и гидродинамики.
8. Приводные машины и агрегаты.
9. Механические свойства материалов.
10. Элементы электрической цепи.
11. Техника безопасности при обработках призабойной зоны скважин.
12. Оборудование для поддержания пластового давления.
13. Оборудование для кислотных обработок.

14. Эксплуатационные пакеры, якоря.
15. Оборудование для гидравлического разрыва пласта.
16. Перфораторы для скважин. Виды назначение. Конструкция. Область применения.
17. Оборудование для депарафинизации скважин.
18. Оборудование, используемое при ремонте скважин.
19. Устьевое оборудование УШСН. Принцип работы.
20. Устьевое оборудование УЭЦН. Принцип работы.
21. УШСН. Основные показатели работы. Принцип работы.
22. Виды приводов к ШГН. СК. СКН. Цепные приводы. Линейные приводы. Принцип работы.
23. Противопожарная система. Датчики. Места установки. Принцип работы противопожарной системы на нефтепромысле.
24. Виды станков качалок. Шифры станков качалок.
25. Средняя подача поршневого насоса. Мощность и КПД поршневого насоса.
26. Газоанализаторы. Назначение. Правила эксплуатации.
27. Техническое обслуживание и ремонт оборудования УШСН.
28. Уровнемеры. Виды. Конструкции. Назначение. Принцип работы. Места установки.
29. Техника безопасности при работе с УШСН.
30. Манометры, вакууметры. Виды. Конструкции. Назначение. Принцип работы. Места установки.
31. УЭЦН. Основные показатели работы. Принцип работы. Область применения. Шифры УЭЦН. Примеры шифров.
32. Виды электродвигателей УЭЦН. Гидрозащита двигателя. Газосепаратор насоса. Принцип действия.
33. Техническое обслуживание и ремонт оборудования УЭЦН.
34. Резервуары для нефтепродуктов. Виды. Назначение. Принцип работы. Конструкция. Основные части Условные обозначения.
35. Техника безопасности при работе с УЭЦН.
36. Сепараторы для нефти и попутного газа. Виды. Назначение. Принцип работы. Конструкция. Основные части Условные обозначения.
37. Виды замерных установок скважинной продукции. Задачи АГЗУ. Основные параметры, замеряемые в АГЗУ.
38. БКНС (блочная кустовая насосная станция). Виды. Назначение. Какое оборудование расположено в ДНС.
39. Система сбора нефти. Определение. Разновидности систем сбора нефти.
40. Отстойники для нефтепродуктов. Виды. Назначение. Принцип работы. Конструкция. Основные части. Условные обозначения.
41. Дожимная насосная станция. Виды. Назначение. Какое оборудование расположено в ДНС.

Критерии оценивания ответов на вопросы к зачету по МДК.04.01

«Зачтено» выставляется в случае, когда студент: демонстрирует знания в диапазоне от глубокого, до минимально необходимого уровня познаний в теоретической и практической составляющей, в ответе могут присутствовать информационные «пробелы», нелогичность и неправильность суждений;

«Не зачтено» выставляется в случае, когда студент: не демонстрирует минимально необходимый уровень познаний в теоретической и практической составляющей, ответ не несет никакой информационной ценности по теме.

Перечень тем (вопросов), образцы заданий к экзамену по модулю

Теоретические вопросы:

1. Способы регулирования параметров работы насоса (поршневого и центробежного).
2. Электротехника. Основные понятия.
3. Теория сплавов.
4. Материаловедение. Основные понятия.
5. Приводные машины и агрегаты.
6. Механические свойства материалов.
7. Элементы электрической цепи.
8. Техника безопасности при химической обработке скважин.
9. Виды соединения труб (сварное, фланцевое, резьбовое, быстросъемное, муфтовое). Схемы. В каких случаях применяются.
10. Клапан. Виды клапанов. Устройство. Применение. Клапаны обратные. Клапаны регулирующие. Клапан предохранительный.
11. Техника безопасности при гидравлическом разрыве пласта.
12. Условное обозначение арматуры. Система индексов ЦКБА.
13. Привод. Виды приводов к задвижкам.
14. Техника безопасности при капитальном и текущем ремонте скважин.
15. Техническое обслуживание запорной арматуры. Технический осмотр и профилактические мероприятия. Ремонт запорной арматуры.
16. Первое и второе начала термодинамики.
17. Оборудование для поддержания пластового давления. Центробежные насосные агрегаты для нагнетания воды в пласт. Установки погружных центробежных электронасосов для поддержания пластового давления. Оборудование устья скважины.
18. Техника безопасности при работе с запорной арматурой под давлением (на устьевом оборудовании, на установках под давлением).
19. Виды кранов. Конструкции.
20. Оборудование для кислотных обработок. Насосные установки, их

конструкция, характеристики.

21. Устьевое оборудование фонтанной скважины (фонтанная арматура). Схема. Основные узлы. Виды конструкций фонтанных арматур.

22. Принцип работы фонтанной скважины. Виды фонтанирования.

23. Трубопроводная арматура. Применение на объектах добычи и подготовки нефти.

24. Температура. Теплота. Виды передачи теплоты.

25. Расположение оборудования при ГРП, СКО, при промывке скважин.

26. Виды обсадных колонн. Назначение обсадных труб. Глубина спуска.

27. Тепловые установки нефтегазовых предприятий (теплообменники, ГТУ, котельные, печные установки).

28. Перфораторы для скважин. Виды назначения. Конструкция. Область применения.

29. Виды повреждений НКТ при эксплуатации.

30. Винтовой насос. Область применения.

31. Техника безопасности при работе с фонтанной скважиной.

32. Виды коррозии металла.

33. Устьевое оборудование нагнетательной скважины. Схема. Принцип работы. Основные узлы.

34. Оборудование для депарафинизации скважин (ППУ, АДПМ, скребки).

35. Эксплуатация фонтанной арматуры. Технологическое обслуживание и осмотр. Основные параметры работы фонтанной скважины.

36. Оборудование, используемое при ремонте скважин.

37. Устьевое оборудование УШСН. Принцип работы.

38. Устьевое оборудование УЭЦН. Принцип работы.

39. УШСН. Основные показатели работы. Принцип работы. Область применения. Регулирование работы ШГН и УШСН.

40. Маркировка поршневых насосов. Расшифровка маркировки.

41. Виды приводов к ШГН. Балансирные и безбалансирные СК.

42. Редуктор станка-качалки. Назначение. Принцип работы. Система смазки.

43. Конструкция поршневого насоса. Основные узлы и детали насоса.

44. Газоанализаторы. Назначение. Правила эксплуатации.

45. Техническое обслуживание и ремонт оборудования УШСН.

46. Классификация поршневых насосов. Схемы.

47. Техника безопасности при работе с УШСН.

48. Зависимость между давлением скоростью и напором в трубопроводе.

49. Манометры, вакууметры. Виды. Конструкции. Назначение. Принцип работы. Места установки.

50. УЭЦН. Основные показатели работы. Принцип работы. Шифры

УЭЦН.

51. ПЭД УЭЦН. Гидрозащита двигателя. Газосепаратор насоса. Принцип действия.

52. Число Рейнольдса. Критическое значение Рейнольдса.

53. Техническое обслуживание и ремонт оборудования УЭЦН.

54. Напор жидкости. Потери напора. Примеры.

55. Резервуары для нефтепродуктов. Виды. Назначение. Конструкция.

56. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Возникновение турбулентности.

57. Сепараторы для нефти и попутного газа. Виды. Назначение. Принцип работы.

58. Виды замерных установок скважинной продукции. Задачи АГЗУ. Основные параметры, замеряемые в АГЗУ.

59. Гидростатика – определение. Что изучает. Закон Паскаля. Гидродинамика. Что изучает.

60. Система сбора нефти. Определение. Разновидности систем сбора нефти.

61. Кавитация. Идеальная жидкость.

62. Идеальный газ. Уравнение состояния. Изопроцессы.

63. Тепловые циклы (Карно и Отто).

64. Насос. Классификация насосов.

65. Термодинамика. Основные понятия.

Расшифровки маркировок:

1. Расшифруйте: 31А935РБ

2. Расшифруйте: 14ЛС920П.

3. Расшифруйте: АФ5Д-65/50×105.

4. Расшифруйте: ЕФК1-80/65×70К1.

5. Расшифруйте: УЭЦНМК5-125-1400.

6. Расшифруйте: НКТ 114×7,0 Д - ГОСТ 633-80.

7. Расшифруйте: НВ2Б-32-15-15.

8. Расшифруйте: ПН-16-7620-40.

9. Расшифруйте: СК5-3-2500.

10. Расшифруйте: НВ2Б-38-14-18.

Задачи:

1. Площадь сечения поршня 36 см². Длина хода поршня 30 см. Число двойных ходов поршня в минуту 20. Утечки жидкости через уплотнение штока 0,73 м³/сут. Утечки жидкости в клапане вследствие негерметичности 0,12 м³/сут. Рассчитать коэффициент подачи поршневого насоса простого действия.

2. По трубопроводу радиусом r и длиной l движется вода со скоростью v и вязкостью ν . Рассчитайте число Рейнольдса, определите режим движения жидкости, а также потери напора по формуле Дарси-Вейсбаха при $r = 210$ мм; $v = 100$ см/с; $\nu = 0,2$ м²/с; $l = 200$ см.

Критерии оценивания ответов на задания к экзамену по модулю

Оценка «отлично» выставляется в случае, когда студент: демонстрирует глубокие познания на теоретическом и практическом уровне, правильно решена задача и дана верная расшифровка маркировки, ответ характеризуется логичным изложением, полнотой и, по необходимости, иллюстративной составляющей;

Оценка «хорошо» выставляется в случае, когда студент: демонстрирует средний уровень познаний на теоретическом и практическом уровне, задача/расшифровка маркировки решена/дана расшифровка с допущением ошибок, имеются «пробелы», присутствие которых влияет на логичность и полноту изложения, иллюстративная составляющая отсутствует либо неполна;

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, когда студент: демонстрирует минимально необходимый уровень познаний в теоретической и практической составляющей, не решена/не дана расшифровка задача/маркировки, в ответе присутствуют информационные «пробелы», нелогичность и неправильность суждений, иллюстративный материал отсутствует;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, когда студент: не демонстрирует минимально необходимый уровень познаний в теоретической и практической составляющей, ответ не несет никакой информационной ценности по теме.

Перечень методических и иных документов, разработанных педагогическим работником, для обеспечения образовательной деятельности

1. Чувашов Н. А. Практические занятия по МДК 04.01 «Решение задач по гидравлике, термодинамике и электротехнике»
2. Чувашов Н. А. Практические занятия по МДК 04.01 «Решение задач по подбору оборудования для различных технологических операций нефтегазовой отрасли»
3. Чувашов Н. А. Комплект раздаточных графических приложений «Схемы нефтегазопромыслового оборудования»