

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ (СПО)

  
\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия)  
«мая» 2022 г.

  
\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия)  
«25» мая 2023 г.

  
\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия)  
«28» марта 2024 г.

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия)  
«    » \_\_\_\_\_ 20   г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный модуль:	Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования
Индекс:	ПМ.02
Специальность:	21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	1,2
Семестр(ы):	2-4

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 Минобрнауки России от 12.05.2014 № 482.

Разработчик: Васюков С.Н., 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>05.05.2022</u> № <u>06</u>	<u>Толмивайко</u> Д.В.	<u>Д.Толм</u>	Протокол от <u>12.05.2022</u> № <u>06</u>	<u>И. В. Чурилина</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>11.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Толмивайко</u> Д.В.	<u>Д.Толм</u>	Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>И. В. Чурилина</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>26.03.2024</u> № <u>04</u>	<u>Толмивайко</u> Д.В.	<u>Д.Толм</u>	Протокол от <u>27.03.2024</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от № _____			Протокол от № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Зам. директора по УПР ИИ (СПО)

З И. В. Чурилина  
О О. М. Якимова  
А А. В. Шамшурина

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт программы профессионального модуля ПМ.02 «Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования»	4
2. Результаты освоения профессионального модуля ПМ.02 «Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования»	6
3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.02 «Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования»	7
4. Условия реализации программы профессионального модуля ПМ.02 «Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования»	19
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ПМ.02 «Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования»	22

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) - является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений в части освоения основного вида деятельности (ВД): эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

### **иметь практический опыт:**

- выбора наземного и скважинного оборудования;
- технического обслуживания бурового оборудования и инструмента и оборудования для эксплуатации нефтяных и газовых скважин;
- контроля за рациональной эксплуатацией оборудования;
- текущего и планового ремонта нефтегазопромыслового оборудования;

### **уметь:**

- производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи;
- определять физические свойства жидкости;
- 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;
- проводить профилактический осмотр оборудования;

### **знать:**

- основные понятия, законы и процессы термодинамики и теплопередачи;
- методы расчета термодинамических и тепловых процессов;
- классификацию, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок;
- основные физические свойства жидкости;
- общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики, методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости;
- методы расчета по выбору оборудования и установлению оптимальных режимов его работы;
- методы и правила монтажа, принцип работы и эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования и инструмента;
- технологические операции по техническому обслуживанию наземного оборудования и подземному ремонту скважин;
- меры предотвращения всех видов аварий оборудования.

## **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего –378 часа, в том числе:

**для очной формы обучения:**

учебная нагрузка обучающегося по МДК – 576 часа, включая:

- аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 252 часа;
- самостоятельная работа обучающегося – 126 часов

учебная и производственная (по профилю специальности) практики - 198 часов

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования является формирование у профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 2.1.	Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.
ПК 2.2.	Производить техническое обслуживание нефтегазопромыслового оборудования
ПК 2.3.	Осуществлять контроль работы наземного и скважинного оборудования на стадии эксплуатации.
ПК 2.4	Осуществлять текущий и плановый ремонт нефтегазопромыслового оборудования.
ПК 2.5.	Оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.
ОК 1.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 2.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 3.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 4.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 5.	Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды, 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.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования (для очной формы обучения)

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)							Практика		Консультация	Промежуточная аттестация
			Аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов		
			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	11	12	13	14
ПК 2.1 - ПК 2.5	МДК 02.01Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования	378	252	130	126	-	-	-	-	-	-		
	Раздел 1. Термодинамика и гидравлика	102	68	34	34	-	-	-	-	-	-		
	Раздел 2. Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования.	276	184	96	92	-	-	-	-	-	-		
	Учебная практика	108								108			
	Производственная практика (по профилю специальности)	90									90		
Всего:		576	252	130	126	-	-	-	-	108	90	-	

**3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования  
по очной форме обучения**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
1	2		3
4 семестр			
МДК 02.01 Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования			
Раздел 1. «Термодинамика и гидравлика»			34/10/24/34
Тема 1. Термодинамика			
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
		Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Цикл Карно, его термический КПД	2
	Практические занятия		2
	Практическое занятие № 1 Использование законов идеальных газов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля при решении практических задач.		2
Тема 1.2. Основные виды теплопередачи	Содержание учебного материала		8
	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. Свободная и вынужденная конвекция. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл.	2
	3	Физическая сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. Законы лучистого теплообмена.	2
	4	Сложный теплообмен. Уравнение теплопередачи. Теплопередача через плоскую однослойную, многослойную стенку. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Выбор материала тепловой изоляции.	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>
	Практическое занятие № 2 Решение практических задач при передаче теплоты: с помощью конвективного обмена, с помощью теплообмена излучением.		2
<b>Тема 2. Тепловые двигатели и установки</b>			
<b>Тема 2.1 Тепловые двигатели</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
		Особенности рабочего процесса газовых двигателей. Особенности эксплуатации поршневых ДВС	2
<b>Тема 2.2 Тепловые и котельные установки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
	Классификация тепловых установок. Схемы и особенности тепловых установок. Котельные установки. Виды топлива.		2
<b>Тема 3. Гидравлика</b>			
<b>Тема 3.1. Основные понятия, термины и определения. Физические свойства жидкостей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
	1	Предмет гидравлика. Понятие «жидкость». МКТ Закон Ньютона для вязких жидкостей. Виды вязкости, зависимость вязкости от температуры.	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>
	Практическое занятие № 3. Зависимость физических свойств от температуры.		2
<b>Тема 3.2. Гидростатика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>
	1	Определения сил, действующих на жидкость, гидростатическое давление в жидкости и его свойства. Виды давления. Единицы измерения. Выражение давления высотой столба жидкости.	2



	2	Основное уравнение гидростатики. Эпюры давления. Гидравлические аккумулятор и пресс, устройство, принцип работы, расчет. Закон Архимеда.	2
	3	Давление жидкости на прямолинейные и криволинейные поверхности.	2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>8</b>
	Лабораторная работа № 1 Относительный покой жидкости		2
	Лабораторная работа № 2 Методы измерения гидростатического давления		2
	Лабораторная работа № 3 Определение силы давления на плоские стенки		4
<b>Тема 3.3. Основные определения гидродинамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>
	1	Понятие линии тока, траектории, элементарная струйка, живое сечение, характеристики живого сечения. Средняя скорость, виды расхода, виды движения жидкости. Число Рейнольдса.	2
	2	Уравнение неразрывности потока. Классификация истечения жидкостей, виды насадок. Явление кавитации. Гидравлический удар	2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>8</b>
	Лабораторная работа № 4 Опыт Рейнольдса		4
	Лабораторная работа № 5 Изучение закона Дарси		4
<b>Тема 4. Гидравлический расчет трубопровода</b>			
<b>Тема 4.1. Расчет простого трубопровода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
	1	Виды трубопроводов. Уравнение Бернулли для простого трубопровода. Потери напора. Определение потребного, располагаемого напора.	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>
	Практическое занятие № 4. Расчет напора в трубопроводе		2
	Практическое занятие № 5. Подбор длины трубопровода		2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>4</b>
	Лабораторная работа № 6 Потери напора при внезапном расширении трубы		4
<b>Тема 4.2. Соединение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>

простых трубопроводов	1	Основные типы соединений трубопроводов: последовательное, параллельное, разветвленное. Основные характеристики. Особенности подключения, работы, обслуживания.	2
Тема 4.3. Насосы	Содержание учебного материала		2
	1	Основные типы насосов. Достоинства и недостатки различных типов, применительно к системе.	2
	Лабораторные работы		4
	Лабораторная работа № 7 Определение выигрыша в силе при работе на гидравлическом прессе		4
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 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 парового компрессора 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; 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.			34

<b>МДК 02.01 Раздел 2 Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования</b>		
<b>Тема 1 Поршневые, роторные, динамические насосы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>
	1 Классификация поршневых насосов. Принцип работы поршневого насоса. Средняя подача поршневого насоса. Мощность и КПД поршневого насоса Конструкция поршневого насоса. Основные узлы и детали насоса	2
	2 Эксплуатация и регулирование работы поршневых насосов. Маркировка поршневых насосов. Расшифровка маркировки. Использование поршневых насосов, условия применения. Основные	2
	3 Контроль за работой поршневого насоса. Система смазки узлов приводной части насоса. Регулирования параметров работы насоса. Причины снижения давления в насосе. Быстроизнашиваемые детали поршневого насоса насоса.	2
	4 Назначение и принцип работы шестеренного насоса. Область применения винтовых насосов. Регулирование работы дозирующего насоса. Схемы и условные обозначения роторных насосов.	2
	5 Динамические насосы. Принцип работы центробежных насосов. Область применения. Конструкция.	2
	6 Техника безопасности при работе с поршневыми, динамическими, роторными насосами,	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>16</b>
	Лабораторная работа № 8 Динамическая балансировка роторов центробежных насосов	4
	Лабораторная работа № 9 Изучение принципа работы центробежных насосов	4
	Лабораторная работа № 10 Нормальные испытания центробежных насосов	4
	Лабораторная работа № 11 Изучение конструкции ЭЦН	4
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>
	Практическое занятие № 6 Расчет коэффициента подачи поршневого насоса	2
<b>Тема 2. Запорная арматура</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>
	1 Трубопроводная арматура. Применение на объектах добычи и подготовки нефти. Виды задвижек. Конструкции. Виды кранов. Конструкции. Трехходовый шаровый кран. Устройство. Применение	2
	2 Виды приводов к задвижкам. Виды клапанов. Устройство. Применение. Клапаны обратные. Клапаны регулирующие. Размещение запорной арматуры на производственных объектах	2

	3	Виды соединения труб(сварное, фланцевое, резьбовое, быстросъемное, муфтовое). Схемы. Применение различных соединений труб. Условное обозначение арматуры. Система индексов ЦКБА	2
	4	Техническое обслуживание запорной арматуры. Технический осмотр и профилактические мероприятия. Ремонт запорной арматуры. Периодичность тех. обслуживания и тех. осмотра	2
	5	Техника безопасности при работе с запорной арматурой под давлением (на устьевом оборудовании, на установках под давлением)	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>
	Практическое работа № 7 Расшифровка поршневого насоса		2
	Практическое работа № 8 Силовой расчет задвижки		2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>12</b>
	Лабораторная работа № 12 Изучение конструкции ЗДШ		4
	Лабораторная работа № 13 Изучение конструкции ЗКЛ		4
	Лабораторная работа № 14 Технический осмотр, текущий ремонт, Подключение и настройка электропривода задвижки ЭПЦ-100		4
<b>Тема 3. Компрессоры.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>
	1	<b>Поршневые компрессоры.</b> Область применения, виды, классификация, конструкция и принцип действия компрессоров. Подача поршневого компрессора и факторы, влияющие на нее. Рабочие характеристики. Способы изменения подачи компрессора. Смазка и охлаждение компресс.	2
	2	<b>Центробежные и винтовые компрессоры.</b> Принцип действия и область применения, сравнительная характеристика с поршневым. Винтовые компрессоры. Их типы, конструкция, технические параметры, область применения.	2
	3	Техника безопасности при работе с компрессорами	2
	<b>Практические работы</b>		<b>2</b>
	Практическое занятие № 9 Схематизация компрессоров с пояснениями		2
<b>Тема 4. Оборудование для фонтанной эксплуатации.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>
	1	Фонтанная арматура, ее схемы и назначения. Основные типы и конструкция фонтанной арматуры. Запорные и регулирующие устройства фонтанной арматуры. Фланцевые соединения фонтанной арматуры. Скважинное оборудование для фонтанной эксплуатации скважин. Монтаж и демонтаж фонтанной арматуры. Эксплуатация фонтанной арматуры. Ремонт фонтанной арматуры.	2

	2	Устьевое оборудование фонтанной скважины (фонтанная арматура). Схема. Принцип работы фонтанной скважины. За счет какой энергии движется продукция. Противовыбросовое оборудование фонтанной скважины. Тех. обслуживание и тех. осмотр. Фонтанной арматуры. Основные параметры работы фонтанной скважины	2
	3	Техника безопасности при работе с фонтанной скважиной	2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>4</b>
	Лабораторная работа № 15 Фонтанная арматура		4
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>
	Практическая работа № 10 Определение диаметра фонтанных труб		2
	Практическая работа № 11 Расчет усилий, действующих на фланцевое соединение фонтанной арматуры		2
<b>Тема 5. Подземное оборудование скважин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>
	1	Виды обсадных колонн. Назначение обсадных труб. Глубины спуска обсадных труб. Спуско-подъемные операции на скважине. Нкт. Виды НКТ. Условные обозначения НКТ. Виды повреждений НКТ при эксплуатации.	2
	2	Подземное оборудование газлифтной скважины. Подземное оборудование штанговой скважины. Подземное оборудование фонтанной скважины. Подземное оборудование скважины, оборудованной УЭЦН. Подземное оборудование нагнетательной скважины. Устьевое оборудование нагнетательных скважин	2
	3	Техника безопасности при спуско-подъемных операциях на скважинах	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>
	Практическая работа №12 Расчет НКТ при фонтанной эксплуатации		4
<b>Тема 6. Оборудование для бесштанговой эксплуатации скважин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>
	1	<b>Установки электроцентробежных насосов.</b> Область применения, принципиальная схема УЭЦН. Комплектность, принцип действия и маркировка УЭЦН. Погружные центробежные насосы, их типы, конструкция. Назначение, виды и конструкция гидрозащиты. Назначение, конструкция и маркировка оборудования устья. Выбор оборудования для УЭЦН. Оборудование устья скважин.	2
	2	Виды электродвигателей УЭЦН. Гидроащита двигателя. Газосепаратор насоса. Принцип действия. Монтаж и установка ЭЦН. Последовательность действий. Техническое обслуживание и ремонт оборудования УЭЦН	2

	3	<b>Винтовые, гидропоршневые и другие типы бесштанговых насосов.</b> Установки электроприводных винтовых насосов для добычи нефти. Установка погружных винтовых насосов, принципиальная схема, область применения. Винтовые насосы, их типы, конструкция, технические данные. Гидропоршневые насосные установки: принципиальная схема, область применения, технические параметры, конструкция. Диафрагменные и струйные насосы.	2
	4	Техника безопасности при работе с погружными установки электроцентробежных насосов и электровинтовых насосов	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>
	Практическая работа № 13 Подбор УЭЦН с помощью программы «Автотехнолог»		4
	Практическая работа № 14 Расшифровка оборудования УЭЦН		2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>8</b>
	Лабораторная работа № 16 Изучение конструкции погружного центробежного насоса		4
	Лабораторная работа № 17 Определение допустимой и фактической высоты всасывания центробежного насоса		4
<b>Тема 7. Оборудование для штанговой насосной эксплуатации скважин.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>
	1	Скважинные штанговые насосы. Принципиальная схема штанговой установки. Область применения штанговых насосов. Основные узлы и детали штанговых насосов, их конструкция. Невставные штанговые насосы, их типы и конструкция. Вставные штанговые насосы, их типы и конструкция. Маркировка ШГН.	2
	2	Производительность УШСН. Регулирование работы ШГН и УШСН (Изменение длины хода плунжера, Изменение числа качаний СК, изменение длины хода колонны штанг). Отличие НСН от НСВ. Шифры насосов	2
	3	Насосные штанги. Назначение, конструкция насосных штанг. Условные обозначения штанг согласно ГОСТу, маркировка штанг. Эксплуатация, транспортировка и хранение.	2
	4	Приводы штанговых скважинных насосов. Балансирные СК. Условные обозначения и технические характеристики. Цель и способы уравнивания СК. СКН. Цепные приводы. Линейные приводы. Принцип работы. Виды редукторов к станкам качалкам	2
	5	Динамометрирование ШГН. Приборы для снятия динамограммы. Цель динамометрирования. Техническое обслуживание и ремонт оборудования УШСН	2
	Техника безопасности при работе с УШСН		
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>

Тема 8. Оборудование для сбора и подготовки скважинной продукции	Практическая работа № 15 Работа с технологической схемой УШСН		2
	Практическая работа № 16 Работа с динамограммами		2
	Практическая работа № 17 Расшифровка оборудования		2
	Практическая работа № 18 Расчет рабочих характеристик глубинного штангового насоса		2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>8</b>
	Лабораторная работа № 18 Изучение конструкции СК		4
	Лабораторная работа № 19 Изучение конструкции штанговых насосов		4
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>
	1	Виды замерных установок скважинной продукции. Задачи АГЗУ. Основные параметры замеряемые в АГЗУ	2
	2	Система сбора нефти. Определение. Разновидности систем сбора нефти. Дожимная насосная станция. Виды. Назначение. Виды оборудования расположенные в ДНС. БКНС (блочная кустовая насосная станция). Виды. Назначение. Какое оборудование расположено в ДНС	2
	3	Отстойники для нефтепродуктов. Виды. Назначение. Принцип работы. Сепараторы для нефти и попутного газа. Виды. Назначение. Принцип работы. Конструкция. Основные части Условные обозначения	2
	4	Резервуары для нефтепродуктов. Виды. Назначение. Принцип работы. Конструкция. Основные части Условные обозначения. Коллекторы нефтесбора. Виды. Назначение. Конструкция. Шурфы при нефтесборе. Назначение. Виды. Депульсаторы. Виды. Назначение. Принцип работы. Конструкция. Основные части. Условные обозначения. Дозирующие установки для подачи хим. реагентов	2
	5	Техника безопасности при работе в АГЗУ.	2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>10</b>
Тема 9. Оборудование для	Лабораторная работа № 20 Изучение конструкции вертикального газового сепаратора сетчатого		4
	Лабораторная работа № 21 Изучение конструкции нефтегазового сепаратора со сбросом воды		6
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>
	Практическая работа № 19 Работа с технологическими схемами УПН, отстойников, АГЗУ, нефтесбора		2
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>

<b>проведения технологических операций в скважинах.</b>	1	Оборудование для депарафинизации, передвижные парогенераторные установки 1ШУ А-1200-100 и агрегаты для депарафинизации скважин типа АДП, их принципиальная схема, технические данные основные узлы. Виды скребков. Технологические операции при скребковании скважин. НКТ со стеклянной внутренней поверхностью. Оборудование при калтубинге.	2
	2	Оборудование для гидравлического разрыва пласта. Насосные установки УН1-63 0-700А, пескосмесительные установки, их комплектность, технические характеристики, кинематические схемы. Оборудование устья при гидроразрыве. Пакеры, якоря, назначение, типы, конструкция.	2
	3	Оборудование для кислотных обработок. Насосные установки, их конструкция, характеристики. Оборудование при свабировании скважин.	2
	4	Оборудование для ремонта скважин. Назначение, конструкция талевого системы. Лебедки подъемные и их технические данные. Ключи для свинчивания - развинчивания НКТ, штанг их назначение, типы, конструкция Спайдеры их назначение, типы, конструкция Инструмент для ловли НКТ. Метчики, фрезеры, печати их назначение, конструкция. Противовыбросовое оборудование. Превенторы. Оборудование для перфорации скважин. Виды перфораторов. Схемы обвязки устья при ремонте скважин.	2
	5	Центробежные насосные агрегаты для нагнетания воды в пласт. Установки погружных центробежных электронасосов для поддержания пластового давления. Схемы установок, технические характеристики. Оборудование устья скважины	2
	6	Техника безопасности при капитальном и текущем ремонте скважин. Техника безопасности при гидроразрыве пласта Техника безопасности при химической обработке скважин Техника безопасности при работе с насосами для поддержания пластового давления	2
	<b>Практические занятия.</b>		<b>2</b>
<b>Тема 10. Контрольно-измерительные приборы</b>	Практическая работа № 20 Работа с технологическими схемами обвязки устья при ремонте скважин		2
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>
	1	Манометры, вакууметры. Виды. Конструкции. Назначение. Принцип работы. Места установки. Уравнемеры. Виды. Конструкции. Назначение. Принцип работы. Места установки. Расходомеры. Дебитометры. Виды. Конструкции. Назначение. Принцип работы. Места установки.	2
	2	Газоанализаторы. Назначение. Правила эксплуатации. Противопожарная система. Датчики. Места установки. Принцип работы противопожарной системы на нефтепромысле. Термопреобразователи температуры (термометры) и давления измерительные. Принцип работы Места установки.	2



	Преобразователи вязкости	
3	Система телеметрия. Принцип работы. Плотномер. Конструкция. Принцип работы. Влагомер. Места установки. Конструкция. Принцип работы техника безопасности при отбивке уровня скважины	2
	<b>Практические занятия.</b>	<b>4</b>
	Практическая работа № 21. Работа с технологической схемой размещения приборов КИП	4
	<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированный зачет</b>	2
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> Ознакомление с нефтегазодобывающим оборудованием на учебном полигоне. Поиск информации и подготовка рефератов по каждому из видов оборудования; ознакомление с буровым оборудованием на полигоне Подготовка рефератов по каждому из видов оборудования; выполнение слесарных работ, связанных с ремонтом оборудования в слесарной; просмотр учебных фильмов по профессиональному модулю; работа в виртуальной лаборатории в кабинете		108
<b>Производственная практика (по профилю специальности).</b> <b>Виды работ:</b> Выбор наземного и скважинного оборудования; осуществление технического обслуживания бурового оборудования и инструмента и оборудования для эксплуатации нефтяных и газовых скважин; осуществление контроля за рациональной эксплуатацией оборудования. осуществление текущего и планового ремонта нефтегазопромыслового оборудования;		90
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление отчётов и подготовка к их защите. <b>Темы рефератов:</b> Работа центробежного насоса в одинарный трубопровод. Работа насоса в разветвленный трубопровод. Параллельная работа центробежных насосов. Регулирование параметров центробежного насоса. Эксплуатация центробежных насосов. 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. Графики подачи поршневых насосов. Процесс всасывания и нагнетания в поршневом насосе: высота всасывания, высота нагнетания, полная высота подъёма жидкости.		92

<p>Основные узлы и детали поршневых насосов: поршни, плунжеры, клапанная коробка, клапаны, сальниковые уплотнения. 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>	
<b>Экзамен (квалификационный)</b>	
<b>Всего часов</b>	<b>576</b>

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

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

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

Реализация программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений; учебно-практического полигона.

Оснащенность учебного кабинета разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений: 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 устьевой 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.

Оснащенность учебно-практического полигона: 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:

– платформа nanoCAD

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:

- 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>
- Храменков, В. Г. Совершенствование процесса бурения и бурового оборудования: автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для СПО / В. Г. Храменков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 410 с. — ISBN 978-5-4488-0029-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/83118>
- Бурков, Ф. А. Геофизические исследования скважин : учебное пособие для СПО / Ф. А. Бурков, В. И. Исаев, Г. А. Лобова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-4488-0928-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99927>
- Дмитриев, А. Ю. Ремонт нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для СПО / А. Ю. Дмитриев, В. С. Хорев. — Саратов : Профобразование, 2021. — 271 с. — ISBN 978-5-4488-0935-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99938>
- Меркулов, В. П. Техника и технология исследования скважин. Геофизические исследования : учебное пособие для СПО / В. П. Меркулов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 145 с. — ISBN 978-5-4488-0927-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99943>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

– СПС КонсультантПлюс

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**5.1. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля** осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости: практических работ, лабораторных работ, 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 2.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.	- точность определения элементов оборудования	оценка практических работ, отчет по практике экзамен (квалификационный)
	- расчет характеристик технологического оборудования	Оценка практических работ, Дифференцированный зачет Экзамен
ПК 2.2. Производить техническое обслуживание нефтегазопромыслового оборудования.	-определение характера неполадок работы оборудования.	Оценка практических и лабораторных работ. Дифференцированный зачет
	- выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений и вспомогательного	Оценка контрольных работ, Дифференцированный зачет по МДК Экзамен (квалификационный)
	- контроль режима работы нефтегазопромыслового оборудования.	Отчет по производственной практике. Зачет по производственной практике
ПК 2.3. Осуществлять контроль работы наземного и скважинного оборудования на стадии эксплуатации.	- точность определения признаков осложнений, аварийных ситуаций в работе скважин;	Оценка практических работ и лабораторных, экзамен (квалификационный)
	- выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений и вспомогательного	Оценка контрольных работ, Дифференцированный зачет по МДК Экзамен (квалификационный)
	- точность и грамотность оформления технологической	Отчет по производственной практике. Зачет по производственной практике

ПК 2.4. Осуществлять текущий и плановый ремонт нефтегазопромыслового оборудования.	- контроль соблюдения режима работы скважин;	Отчет по производственной практике. Зачет по производственной практике
	- точность выявления причин, вызывающих нарушение работы;	Контрольная работа, защита практических работ. Экзамен (квалификационный)
	- точность выбора способов обследования и ремонта;	Контрольная работа, защита практических работ.
	- точность и грамотность оформления технологической	Отчет по производственной практике. Зачет по производственной практике

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
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 разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;	Отчет по производственной практике. Зачет по производственной практике
	- оценка, самооценка и взаимооценка эффективности и качества выполнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения о программы модуля
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения о программы модуля
ОК.4. Осуществлять поиск и использование информации,	- эффективный поиск необходимой информации;	Отчет по производственной

необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.		ной практике. Зачет по производственной практике
	- использование различных источников, включая электронные	Отчет по производственной практике. Зачет по производственной практике
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области эксплуатации НГПО.	оформление результатов самостоятельной работы и проектной деятельности с использованием ИКТ.
ОК.6.Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы модуля
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы	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	- анализ инноваций в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;	Отчет по производственной практике. Зачет по

деятельности		производственной практике
ОК. 10.Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности	Экспертное наблюдение и оценка на аудиторных и внеаудиторных занятиях

## 5.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по ПМ.02 Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования

Промежуточная аттестация проводится в устной форме.

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Способы регулирования параметров работы насоса (поршневого и центробежного).
2. Техника безопасности при химической обработке скважин.
3. Виды соединения труб (сварное, фланцевое, резьбовое, быстросъемное, муфтовое). Схемы. В каких случаях применяются.
4. Клапан. Виды клапанов. Устройство. Применение. Клапаны обратные. Клапаны регулирующие. Клапан предохранительный.
5. Техника безопасности при гидравлическом разрыве пласта.
6. Условное обозначение арматуры. Система индексов ЦКБА.
7. Привод. Виды приводов к задвижкам.
8. Техника безопасности при капитальном и текущем ремонте скважин.
9. Техническое обслуживание запорной арматуры. Технический осмотр и профилактические мероприятия. Ремонт запорной арматуры.
10. Первое и второе начала термодинамики.
11. Оборудование для поддержания пластового давления. Центробежные насосные агрегаты для нагнетания воды в пласт. Установки погружных центробежных электронасосов для поддержания пластового давления. Оборудование устья скважины.
12. Техника безопасности при работе с запорной арматурой под давлением (на устьевом оборудовании, на установках под давлением).
13. Виды кранов. Конструкции.
14. Оборудование для кислотных обработок. Насосные установки, их конструкция, характеристики.
15. Устьевое оборудование фонтанной скважины (фонтанная арматура). Схема. Основные узлы. Виды конструкций фонтанных арматур.
16. Виды задвижек. Конструкции.



17. Эксплуатационные пакеры, якоря.
  18. Принцип работы фонтанной скважины. Виды фонтанирования.
  19. Трубопроводная арматура. Применение на объектах добычи и подготовки нефти.
  20. Оборудование для гидравлического разрыва пласта. Оборудование устья при гидроразрыве.
  21. Противовыбросовое оборудование фонтанной скважины. Подземное оборудование фонтанной скважины.
  22. Температура. Теплота. Виды передачи теплоты.
  23. Расположение оборудования при ГРП, СКО, при промывке скважин.
  24. Виды обсадных колонн. Назначение обсадных труб. Глубина спуска.
  25. Тепловые установки нефтегазовых предприятий (теплообменники, ГТУ, котельные, печные установки).
  26. Перфораторы для скважин. Виды назначения. Конструкция. Область применения.
  27. Виды повреждений НКТ при эксплуатации.
  28. Винтовой насос. Область применения.
  29. Противовыбросовое оборудование. Превенторы. Отводные краны. Виды назначения. Конструкция. Правила эксплуатации.
  30. Техника безопасности при работе с фонтанной скважиной.
  31. Назначение и принцип работы шестеренного насоса.
  32. Виды коррозии металла.
  33. Устьевое оборудование нагнетательной скважины. Схема. Принцип работы.
- Основные узлы.
34. Быстроизнашиваемые детали насосов. Ремонт насосов.
  35. Оборудование для депарафинизации скважин (ППУ, АДПМ, скребки).
  36. Эксплуатация фонтанной арматуры. Технологическое обслуживание и осмотр. Основные параметры работы фонтанной скважины.
  37. Оборудование, используемое при ремонте скважин.
  38. Устьевое оборудование УШСН. Принцип работы.
  39. Поршневой компрессор. Область применения, виды, классификация и принцип действия.
  40. Влагомер. Места установки. Конструкция. Принцип работы.
  41. Устьевое оборудование УЭЦН. Принцип работы.
  42. Плотномер. Конструкция. Принцип работы.

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

44. Использование поршневых насосов, условия применения.

45. Приборы для определения вязкости. Датчики вязкости.

46. Отличие НСН от НСВ. Шифры насосов.

47. Маркировка поршневых насосов. Расшифровка маркировки.

48. Система телеметрии. Принцип работы.

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

50. Преобразователи температуры (термометры) и давления измерительные.

Принцип работы Места установки.

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

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

53. Противопожарная система. Датчики. Места установки. Принцип работы противопожарной системы на нефтепромысле.

54. Средняя подача поршневого насоса. Мощность и КПД поршневого насоса.

55. Газоанализаторы. Назначение. Правила эксплуатации.

56. Динамометрирование ШГН. Виды динамограмм.

57. Принцип работы центробежного компрессора.

58. Расходомеры. Дебитомеры. Виды. Конструкции. Назначение. Принцип работы.

59. Техническое обслуживание и ремонт оборудования УШСН.

60. Классификация поршневых насосов. Схемы.

61. Уровнемеры. Виды. Конструкции. Назначение. Принцип работы. Места установки.

62. Техника безопасности при работе с УШСН.

63. Зависимость между давлением скоростью и напором в трубопроводе.

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

65. УЭЦН. Основные показатели работы. Принцип работы. Шифры УЭЦН.

66. Депульсаторы. Виды. Назначение. Принцип работы. Конструкция.

Основные части.

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

68. Число Рейнольдса. Критическое значение Рейнольдса.

69. Шурфы при нефтесборе. Назначение. Виды.

70. Коллекторы нефтесбора. Виды. Назначение. Конструкция.
71. Техническое обслуживание и ремонт оборудования УЭЦН.
72. Напор жидкости. Потери напора. Примеры.
73. Резервуары для нефтепродуктов. Виды. Назначение. Конструкция.
74. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Возникновение турбулентности.
75. Сепараторы для нефти и попутного газа. Виды. Назначение. Принцип работы.
76. Виды замерных установок скважинной продукции. Задачи АГЗУ. Основные параметры, измеряемые в АГЗУ.
77. Гидростатика – определение. Что изучает. Закон Паскаля. Гидродинамика. Что изучает.
78. БКНС (блочная кустовая насосная станция). Виды. Назначение. Оборудование, располагаемое в ДНС.
79. Система сбора нефти. Определение. Разновидности систем сбора нефти.
80. Кавитация. Идеальная жидкость.
81. Отстойники для нефтепродуктов. Виды. Конструкция. Основные части.
82. Техника безопасности при работе с компрессором.
83. Идеальный газ. Уравнение состояния. Изопроцессы.
84. Тепловые циклы (Карно и Отто).
85. Насос. Классификация насосов.
86. Термодинамика. Основные понятия.

### **Критерии оценивания**

Развернутый ответ ученика должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на определенный вопрос, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа ученика надо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если ученик: 1) полно излагает изученный материал, дает правильные определения языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного источника.

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1—2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «3» ставится, если ученик обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и

доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка «2» ставится, если ученик обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Оценка («5», «4», «3») может ставиться не только за единовременный ответ (когда на проверку подготовки ученика отводится определенное время), но и за рассредоточенный по времени, т.е. за сумму ответов, данных учеником на протяжении урока (выводится поурочный балл), при условии, если в процессе урока не только заслушивались ответы учащегося, но и осуществлялась проверка его умения применять знания на практике.