

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

А.И. Могучев

« 12 » 2023 г.

**Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа**  
**Рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки/ Специальность 38.04.02 Менеджмент  
Направленность (профиль) программы/ Специализация Логистические технологии управления нефтегазовым бизнесом  
Уровень высшего образования Магистратура  
Форма обучения очная  
Год набора 2023

Составитель(и):

к.т.н, Мугатабарова А.А.  
к.т.н, Латыпов Б.М.  
д.т.н, Хафизов А.Р.

Часов по учебному плану	216	<b>Виды контроля в семестрах:</b>  Экзамен: семестр 2
в том числе:		
контактная работа	48	
самостоятельная работа	132	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины:**

Семестр:	2
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	20
Практические занятия	28
Лабораторные работы	
<b>Итого аудиторных часов</b>	<b>48</b>
Самостоятельная работа	132
Часы на контроль	36
<b>Итого академических часов</b>	<b>216</b>
<b>Общая трудоемкость в зачетных единицах</b>	<b>6</b>

Уфа  
2023

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* .....</b>	<b>4</b>
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
5.1 Рекомендуемая литература .....	13
5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства .....	13
5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД).....	14
<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>16</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>18</b>
1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации .....	18
1.2 Темы письменных работ.....	18
1.3 Контрольные точки .....	19
1.4 Другие объекты оценивания .....	19
1.5 Самостоятельная работа обучающегося .....	19
1.6 Шкала оценивания результата .....	19

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Цель:</b>	Формирование знаний: <ul style="list-style-type: none"><li>– о строении залежей, свойствах коллекторов, свойствах пластовых жидкостей и газов их жидкостей и закономерностях их фильтрации;</li><li>– о способах эксплуатации скважин, методах воздействия на пласт и повышения нефте-отдачи пластов;</li><li>– об основах разработки месторождений нефти и газа.</li></ul>
--------------	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа относится к обязательной части Блока 1.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 - Способен осуществлять технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	ПК-4.1 - Знает технологию добычи углеводородного сырья	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– состав и физические свойства горных пород-коллекторов, физические свойства нефти, газа и пластовой воды;</li><li>– основные методические и нормативные документы, по составлению проектов разработки;</li><li>– физические основы современных методов повышения нефтеотдачи;</li><li>– устройство, принцип действия и назначение оборудования для добычи нефти;</li><li>– общие вопросы разработки месторождений углеводородного сырья;</li><li>– теоретические основы процессов добычи нефти и газа, принципы и методы конструирования машин и оборудования для добычи нефти и газа с учетом дисперсного состояния добываемой продукции.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать профессиональную терминологию в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;</li><li>– оценивать преимущества и недостатки различных способов эксплуатации скважин и оборудования для подъема продукции;</li><li>– применять теоретические знания на практике; оперировать базовыми понятиями по курсу (анализировать, обобщать, систематизировать) и работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; мыслить творчески, используя теоретические</li></ul>

		<p>знания и правильно выражать свои мысли в устной и письменной форме.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками построения геологических разрезов и геологических колонок скважин;</li> <li>– методикой осреднения коэффициентов открытой пористости горных пород;</li> <li>– методикой проведения статистической обработки геолого-промысловых данных;</li> <li>– навыками расчета основных технологических процессов добычи и подготовки нефти; навыками разработки и реализации различного типа технических решений и проектов.</li> </ul>
--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*

Номер и наименование тем и/или разделов/тем	Содержание дисциплины	Объем дисциплины (академические часы)			
		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Основные сведения о пласте и углеводородах	Физические свойства горных пород нефтегазовых коллекторов, пластовых жидкостей и газов. Источники пластовой энергии. Существующие процессы разработки нефтяных и газовых залежей. Накопление и залегание углеводородов. Сегрегация нефти и газа и вытеснение нефти из коллектора. Каротажные диаграммы. Отбор керна. Опробование пластов. Вскрытие пласта и вызов притока нефти и газа в скважины	1	1		5
Тема 2. Разработка нефтяных и газовых месторождений	Основные методические и нормативные документы по составлению проектов разработки. Системы разработки, выделение объектов разработки. Стадийность проектирования и разработки нефтяных месторождений. Модели пластов и процессов разработки, прогнозирование показателей разработки. Разработка нефтегазовых и нефтегазоконденсатных месторождений. Залежи природного газа и их классификация. Давление в газовых месторождениях. Режимы работы газовых залежей. Системы комплексной разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Особенности разработки газовых и газоконденсатных месторождений	2	2		12
Тема 3. Способы эксплуатации нефтяных скважин	Фонтанный способ эксплуатации нефтяных скважин. Условия фонтанирования и выбор режима работы. Оборудование и режимы эксплуатации газовых скважин. Газлифтная эксплуатация. Эксплуатация нефтяных скважин скважинными насосами. Штанговая насосная	1	2		5

	установка. Коэффициент подачи установки. Эксплуатация скважин погружными центробежными электронасосами.				
Тема 4. Методы воздействия на ПЗП	Кислотные обработки: оборудование, методика, добавки. Гидроразрыв пласта: суть, технология, оборудование	1	1		5
Тема 5. Заводнение и повышение нефтеотдачи пластов	Заводнение. Подготовка воды. Расположение скважин при заводнении. Остаточная нефтенасыщенность. Нагнетание в пласт химических растворов. Нагнетание в пласт смеивающихся с нефтью жидкостей. Тепловые методы. Анализ и контроль разработки месторождений	1	1		10
Тема 6. Новые технологии	Метод трехмерной сейсморазведки. Горизонтальное бурение	1	2		5
Тема 7. Введение. Влияние дисперсного состояния продукции скважин на конструктивное оформление нефтегазопромыслового оборудования	Поверхностные явления и дисперсные системы продукции нефтяных скважин. Свойства дисперсных систем, влияющие на конструктивное оформление нефтегазопромыслового оборудования. Особые свойства поверхностного слоя дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем: Кинетическая устойчивость, Агрегатная устойчивость. Свойства дисперсных систем после приобретения частицами заряда одинакового знака. Лиофильность и лиофобность дисперсных систем. Седиментационное равновесие. Физические явления, используемые в глубокой подготовке нефти: Электрофорез, Диализ.	1	1		10
Тема 8. 1-Скважинное и устьевое оборудование нефтегазодобывающих скважин	Колонна насосно-компрессорных труб в нефтяных скважинах. Напряженно-деформированное состояние колонн труб в пространственно-искривленных скважинах. Современные пакеры в нефтегазовом производстве. Государственные стандарты на насосно-компрессорные трубы. Конструкции колонн насосно-компрессорных труб. Типы и конструкции насосно-компрессорных труб. Способы и средства уплотнения резьбовых соединений труб. Уплотнения труб с треугольным профилем резьбы. Уплотнения резьбовых соединений труб с трапецидальным профилем резьбы. Обеспечение прочности труб за счет применения качественного материала. Повышение прочности НКТ изменением конструкции профиля резьбы. Переводники для насосно-компрессорных труб. Условные обозначения труб и муфт к ним. Характер износа резьбовых соединений	1	2		5

	<p>труб. Насосно-компрессорные трубы с ресурсными замками</p> <p>Силовые факторы, действующие на колонну труб. Крутящие моменты, возникающие в колонне труб в пространственно-искривленных скважинах. Напряжение сдвига, его допустимое значение.</p> <p>Физическое подобие изгиба и кручения штанговой колонны. Интенсивность искривления внутренних колонн в пространственно-искривленных скважинах.</p> <p>Устройства и технология спуска двух колонн труб в пространственно-искривленную скважину. Технология спуска двух колонн труб для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов через одну скважину в пространственно-искривленных скважинах. Компоновка устья скважины при спуске в скважину двух параллельных концентричных колонн.</p> <p>Особенности спуска и посадки на стенку скважины пакеров поворотной установки и осевой установки. Пример осевой установки на пакере фирмы Гайберсон G-6.</p> <p>Устройства и принципы действия пакеров и якорей при спуске в скважину двух параллельных колонн труб. Принципиальные схемы создания нагрузки для закоривания и деформации уплотнительного элемента пакера.</p> <p>Конструктивное и материальное оформление пакеров, применяемых для подачи теплоносителя на забой скважин. Пакеры-отсекатели для перекрытия ствола скважины на период ремонта скважины.</p>				
<p>Тема 9.</p> <p>2-Скважинное и устьевое оборудование нефтегазодобывающих скважин</p>	<p>Скважинные штанговые насосы для добычи нефти в условиях, осложненных многокомпонентностью продукции скважин. Установки электроприводных центробежных насосов для добычи нефти.</p> <p>Конструкции узлов скважинных штанговых насосов трубного и вставного исполнения. Соответствие современного скважинного насосного оборудования для добычи многокомпонентной продукции скважин.</p> <p>Современные решения проблем добычи высоковязкой нефти. Гидравлические схемы скважинных штанговых насосов, перспективных для добычи высоковязкой нефти.</p> <p>Скважинная штанговая насосная установка с нагнетательным клапаном, помещенным в цилиндре насоса. Штанговые скважинные насосы для добычи нефти с высоким газовым фактором. Штанговые скважинные насосы для</p>	1	1		5

	<p>добычи нефти с большим содержанием механических примесей и воды.</p> <p>Зазор между плунжером и цилиндром СШН.</p> <p>Группы посадки плунжера в цилиндре. Утечки жидкости между плунжером и цилиндром.</p> <p>Скважинные плунжерные насосы с гидравлическим приводом.</p> <p>Технологические и нормативно-технические требования, принципы рациональной эксплуатации, предъявляемые к погружным центробежным насосам.</p> <p>Влияние конструкции рабочих колес на характеристику насоса. Типы и принципиальные схемы гидрозащиты погружных электродвигателей. Сливные и обратные клапаны. Радиальные и осевые опоры вала.</p> <p>Прогрессивные компоновки УЭЦН: с верхним расположением погружного электродвигателя и с внутритрубным подводом тока к электродвигателю.</p>				
<p>Тема 10.</p> <p>1-Оборудование системы сбора и подготовки продукции нефтяных скважин</p>	<p>Оборудование системы сбора продукции нефтяных скважин.</p> <p>Автоматизированные групповые замерные установки. Процессы и оборудование для предварительного отделения газа и воды от нефти и конденсата. Установки подготовки нефти и их оборудование. Номер.</p> <p>Состав оборудования высоконапорной герметизированной системы сбора нефти, газа и воды. Соответствие конструктивных оформлений оборудования для сбора и подготовки многокомпонентной продукции.</p> <p>Общие сведения об автоматизированных групповых замерных установках.</p> <p>Установки для измерения добываемой продукции нефтяных скважин объемным способом. Принципиальная гидравлическая схема установки «Спутник –А» с запорным устройством на нефтяной линии. Установки для измерения добываемой продукции нефтяных скважин массоизмерительным методом. Установка «ОЗНА - Импульс».</p> <p>Автоматизированная групповая замерная установка «Электрон».</p> <p>Причины отделения газа и воды от нефти и конденсата. Места отвода газа от нефти и их количество. Физические основы процессов сепарации. Факторы, влияющие на процессы сепарации. Типы нефтегазовых сепараторов, их конструкции и принципы действия. Показатели эффективности работы нефтегазовых сепараторов и способы повышения эффективности сепарации фаз.</p> <p>Принцип расчета вертикального</p>	1	2		10

	<p>газосепаратора на пропускную способность по газу. Сепарационные установки.</p> <p>Установки предварительного сброса воды, совмещенные с дожимной насосной станцией.</p> <p>Обоснование отделения воды и газа от нефти с возможностью подачи воды на БКНС.</p> <p>Конструктивные варианты УПСВ.</p> <p>Технологическая схема установки предварительного сброса воды с использованием емкостных аппаратов и трубных водоотделителей.</p> <p>Состав оборудования УПСВ емкостного варианта.</p> <p>Устройства для предварительного отбора газа и депульсации потока «УПОГ-депульсатор».</p> <p>Гидродинамические каплеобразователи.</p> <p>Трубные концевые делители фаз (КДФТ).</p> <p>Технология путевого сброса воды.</p> <p>Дисперсное состояние продукции скважин и нормы подготовки нефти.</p> <p>Термохимические установки подготовки нефти и их оборудование</p> <p>Технологическая схема и оборудование термохимических установок подготовки нефти.</p> <p>Блочные деэмульсаторы нефти.</p> <p>Технологическая схема и оборудование комплексной подготовки нефти.</p> <p>Технологическая схема стабилизации нефти.</p> <p>Установки подготовки высоковязкой нефти, состав оборудования. Принципы подхода к подготовке и к выбору оборудования тяжелой высоковязкой нефти.</p> <p>Установка типа «Хитер-Тритер», ее характеристика. Система подачи топливного газа на газовые форсунки секции нагрева «Хитер-Тритер».</p> <p>Электрофорез коллоидных частиц как основа технологии обессоливания.</p> <p>Электрообессоливающие установки ЭЛОУ.</p> <p>Типы и конструктивные схемы электродегидраторов.</p> <p>Технологическая схема электрообессоливающей установки.</p>				
<p>Тема 11.</p> <p>2-Оборудование системы сбора и подготовки продукции нефтяных скважин</p>	<p>Теплообменные аппараты. Емкости, применяемые в системе сбора и подготовки продукции нефтяных скважин</p> <p>Типы и конструкции теплообменных аппаратов.</p> <p>Кожухотрубчатые теплообменники, условные обозначения. Элементы кожухо-трубчатых теплообменных аппаратов. Теплообменные трубки и трубные решетки.</p> <p>Теплообменники с неподвижными трубными решетками. Аппараты с температурным компенсатором на кожухе. Теплообменники с U-образными трубами. Теплообменные</p>	1	1		5



	<p>аппараты с плавающей головкой.</p> <p>Способы крепления труб в трубной решетке.</p> <p>Система шифрования кожухотрубчатых теплообменников.</p> <p>Теплообменники «труба в трубе». Способы повышения эффективности работы теплообменников. Укрепление отверстий в корпусе теплообменника. Аппараты воздушного охлаждения. Нефтяные резервуары. Назначение, классификация и конструкции стальных вертикальных резервуаров. Технологическое оборудование стальных резервуаров и их конструктивные схемы. Внутренняя обвязка трубопроводов в резервуарах. Дыхательные клапаны типа КДС. Методы и технические средства борьбы с потерями легких углеводородов товарной нефти в резервуарах. Технологическое оборудование системы УЛФ. Резервуар с понтоном. Резервуар с алюминиевым куполом.</p> <p>Защита стальных резервуаров от коррозии.</p> <p>Горизонтальные емкости. Емкости для дренажа. Ж/б емкости. Механические расчеты корпуса емкостей.</p>				
<p>Тема 12.</p> <p>3-Оборудование системы сбора и подготовки продукции нефтяных скважин</p>	<p>Состав и свойства продукции газовых и газоконденсатных скважин, обуславливающие выбор оборудования для добычи и подготовки к транспорту.</p> <p>Основные углеводородные компоненты природного газа. Неуглеводородные компоненты природного газа - сероводород, гелий, диоксид углерода и инертные газы. Что собой представляет конденсат газоконденсатных залежей? Конденсатногазовый фактор, плотность в стандартных условиях. Отличия природного и попутного нефтяного газа по составу.</p> <p>Основные свойства газа, обуславливающие выбор оборудования для добычи и подготовки к транспорту: молекулярный вес; плотность в стандартных условиях; критические температура и давление; вязкость; упругость; способность к гидратообразованию; теплота сгорания; коэффициент сжимаемости и объемный коэффициент.</p> <p>Вязкости газов: динамическая; кинематическая; условная.</p> <p>Необычные свойства жидкого гелия, определяющие область его применения.</p> <p>Могут ли углеводородные соединения образовывать дисперсную систему.</p> <p>Условное топливо и энергетические эквиваленты горючих ископаемых</p> <p>Показатели качества товарной продукции к</p>	1	2		5

	<p>транспорту по магистральным трубопроводам: Точка росы.</p> <p>Состав скважинного и наземного оборудования для добычи природного газа и газоконденсата.</p>				
<p>Тема 13.</p> <p>1-Оборудование газовых промыслов</p>	<p>Оборудование установок для сбора и подготовки природного газа и газового конденсата.</p> <p>Сепарационное оборудование, применяемое на газовых промыслах.</p> <p>Типы и конструкции сепараторов, применяемых на газовых промыслах.</p> <p>Конструктивные отличия сепараторов одного типа на нефтяных и газовых промыслах.</p> <p>Сепарационное оборудование, применяемое в процессе подготовки природного газа. Типы и конструкции газовых сепараторов.</p> <p>Центробежные и центростремительные сепараторы жидких компонентов. Область применения центрофугирования природного газа.</p> <p>Насадочный сепаратор, комбинированные сепараторы.</p> <p>Повышение эффективности эксплуатации сепараторов путем применения высокоскоростных технологий. Устройства и принципы работы трубки Ранка-Хилша и сопла Лаваля. Область возможного применения высокоскоростных технологий.</p> <p>Основное условие фракционирования компонентов природного газа - превращение газовой смеси в двухфазное состояние.</p>	1	1		10
<p>Тема 14.</p> <p>2-Оборудование газовых промыслов</p>	<p>Оборудование для подготовки природного газа к транспорту по магистральным трубопроводам. Оборудование, установки и устройства для охлаждения природного газа</p> <p>Оборудование установок низкотемпературной сепарации, абсорбционной и адсорбционной очистки и осушки газа. Повышение эффективности разделения компонентов природного и попутного нефтяного газов.</p> <p>Типы и конструкции абсорбционных колонн и сепараторов газа. Массообменные процессы и аппараты в подготовке газа. Конструкции массообменных аппаратов. Конструкции массообменных тарелок. Насадки.</p> <p>Массообменные процессы в нефтегазодобыче.</p> <p>Охлаждение газа дросселированием в штуцерах. Физические процессы, происходящие при дросселировании газа.</p> <p>Процесс изохнтальпийного и изоинтропейного расширения газов.</p> <p>Получение холода с применением турбодетандера. Принципиальная гидравлическая схема турбохолодильной установки. Устройство и принцип работы</p>	1	1		5

	турбодетандера. Расчеты получения холода дросселированием давления газа. Устройства для дросселирования: пневматический дроссель.				
Тема 15. Общая технологическая схема сбора и подготовки скважинной продукции. Основные направления и развитие технологий подготовки нефти	Анализ общей технологической схемы сбора и подготовки скважинной продукции. Анализ отдельных элементов технологической схемы. Основное оборудование для сбора и подготовки скважинной продукции. Современные требования к системам нефтегазосбора и их технологические функции. Комплексная совмещенная технологическая схема сбора и подготовки скважинной продукции. Совмещенные технологии сбора, сепарации, обезвоживания, обессоливания нефти и очистки пластовых вод	1	2		10
Тема 16. Обезвоживание нефти	Комплексная совмещенная технологическая схема сбора и подготовки скважинной продукции. Совмещенные технологии сбора, сепарации, обезвоживания, обессоливания нефти и очистки пластовых вод. Поинтервальное совмещение операций. Технологические схемы обезвоживания нефти. Нефтяные эмульсии. Основные характеристики эмульсий. Основные технологические способы эффективной деэмульсации нефтей. Способы обезвоживания нефти. Деэмульгаторы. Отстойная аппаратура и установки предварительного сброса воды. Ионогенные и неионогенные деэмульторы и их выбор. Типы отстойной аппаратуры и их выбор. Оборудование для обезвоживания нефти. Установки предварительного сброса воды. Трубные установки и установки объемного типа. Гидродинамические коалесценторы (каплеобразователи). Концевые делители фаз. Гидродинамические коалесценторы (каплеобразователи). Методика расчета и выбор каплеобразователей. Концевые делители фаз и выбор. Технологическая схема увеличения производительности обезвоживающих установок.	1	2		5
Тема 17. Обессоливание нефти	Технологические предпосылки обессоливания нефти и типовые схемы обессоливания нефти. Механизм обессоливания. Обессоливание нефти по схемам «смешения» и «замещения». Обессоливание нефти на установках комплексной подготовки нефти и электрообессоливающих установках. Обессоливание нефти с использованием	1	1		10

	<p>каплеобразователей. Обессоливание нефти при использовании каплеобразователей. Определение параметров каплеобразователей – диаметра и длины секции.</p> <p>Технологические предпосылки обессоливания нефти.</p> <p>Увеличение производительности работы установок обессоливания нефти с улучшением качества ее подготовки. Комбинированное использование гидродинамических средств интенсификации для обессоливания на обезвоживающих установках. Влияние особенностей некоторых месторождений на обессоливание нефти.</p>				
<p>Тема 18.</p> <p>Подготовка сточных вод для закачки в пласты и технологические схемы установок для очистки вод</p>	<p>Пластовые воды, их свойства и совместимость вод.</p> <p>Пластовые воды и их свойства. Совместимость вод. Назначение установок подготовки воды. Открытая и закрытая системы сбора пластовых сточных вод. Требования к качеству закачиваемой воды. Подготовка сточных вод к закачке и технологические схемы очистки закачиваемых вод.</p> <p>Очистка вод фильтрацией. Очистка вод жидкими гидрофильными и гидрофобными фильтрами. Флотация, флотационные установки. Использование попутного газа в качестве флотоагента.</p>	1	2		5
<p>Тема 19. Сбор и подготовка природного газа</p>	<p>Требования к качеству природного газа. Системы сбора и транспорта скважинной продукции.</p> <p>Классификация продукции газовой промышленности и требования к качеству газа. Газовые гидраты, их общая характеристика. Предупреждение образования гидратов и методы их ликвидации. Ингибиторы. Сепараторы и их характеристика.</p> <p>Методы подготовки газа к дальнему транспорту.</p> <p>Низкотемпературная сепарация (НТС). Достоинства и недостатки НТС. Абсорбционные методы подготовки газа к дальнему транспорту. Типы абсорбентов. Преимущества и недостатки. Адсорбционные методы подготовки газа к дальнему транспорту. Типы адсорбентов. Преимущества и недостатки.</p> <p>Технологические схемы методов подготовки газа к дальнему транспорту.</p> <p>Технологическая схема низкотемпературной сепарации природного газа. Технологическая схема абсорбционных методов подготовки газа к дальнему транспорту. Технологическая</p>	1	1		5

	схема адсорбционных методов подготовки газа к дальнему транспорту. Выбор метода подготовки газа к дальнему транспорту. Очистка природных газов от кислых компонентов Выбор параметров процесса осушки и регенерации природного газа. Методы и технологические схемы очистки природного газа от кислых компонентов. Типы абсорбентов и адсорбентов.				
<b>Контроль:</b>					<b>36</b>
<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>20</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>132</b>

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Каналин, В. Г. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебное пособие / В. Г. Каналин. - 2-е изд., доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0458-7.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1168594">https://znanium.com/catalog/product/1168594</a>
Коробейников, А. Ф. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых: учебник / А. Ф. Коробейников. — 2-е изд. — Томск: ТПУ, 2012. — 255 с. — ISBN 978-5-4387-0175-0	<a href="https://e.lanbook.com/book/10312">https://e.lanbook.com/book/10312</a>
Снарев, А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / А.И. Снарев. - изд. 3-е, доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-0025-1.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/520451">https://znanium.com/catalog/product/520451</a>

### 5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- LibreOffice
- ОС Альт образование 10

### 5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY – <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary <a href="http://www.oecd-ilibrary.org">www.oecd-ilibrary.org</a>
6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> )
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> )
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> )
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>
12.	Электронная библиотека СПБГЭУ – <a href="http://opac.unicon.ru">opac.unicon.ru</a>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
Ауд. 302 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 48 посадочных мест; доска меловая 1 шт.; тумба; Компьютер Intel i3 2100 3.1/2Gb/500 Gb - 1шт., Проектор цифровой Acer X1240 - 1 шт., Акустическая система - 2 шт., Экран	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н

Projecta Compact 153[200 см с эл\привод. - 1 шт., Микшер-усилитель (JPA-1120A) 120 Вт/100 В - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	
Ауд. 404 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 36 посадочных мест; доска меловая 1 шт.; тумба; Компьютер Athlon 64 x2 4400 2.3/4Gb./150Gb - 1шт., Мультимедийный проектор Optoma EX-632 - 1 шт., Экран с электроприводом, DRAPER 120 185x244 - 1 шт., Колонки Hi-Fi PRO MASK6T-W (2шт.) - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н
Ауд. 307 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 48 посадочных мест; доска меловая - 1 шт.; тумба - 1 шт.; Компьютер Athlon 64 x2 4400 2.3/4Gb./150Gb - 1 шт., Проектор NEC NP610 - 1 шт., Звуковой к-т (микшер-усилитель Apart Concept+ микрофон BEHRINGER) - 1 шт., Громкоговоритель 2-полосной Hi-Fi PRO MASKGT-W - 2 шт., Экран проекционный Projecta Compact Electrol 153x200 см MATTE White S Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;
- локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-

преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность



беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации**

- 1 Чем характеризуется фонтанный способ эксплуатации скважины?
- 2 Почему период фонтанирования газовых скважин частократно больше, чем нефтяных?
- 3 Для чего предназначена колонная головка?
- 4 Для чего предназначена трубная головка?
- 5 На какие рабочие давления изготавливается фонтанная арматура?
- 6 На какие рабочие давления изготавливается фонтанная арматура?
- 7 С каким диаметром проходного отверстия выпускаются фонтанные арматуры?
- 8 Типы запорных устройств, применяемых в запорной арматуре.
- 9 Какое количество колонн НКТ может быть установлено на трубную обвязку?
- 10 Какая информация помещена в шифре устьевой арматуры?
- 11 Дать сравнительную характеристику тройниковых и крестовых фонтанных елок?
- 12 Параметры качества товарной нефти. Способы определения обводненности и содержания механических примесей в товарной нефти.
- 13 Измерение параметров продукции нефтяных скважин с помощью технических средств в промысловых и лабораторных условиях
- 14 Расчет состава попутного нефтяного газа при дегазации нефти в определенных термодинамических условиях
- 15 Виды сепарации нефти от газа. Процессы сепарации в нефтегазодобывающих предприятиях
- 16 Расчет производительности вертикальных и горизонтальных газосепараторов при различных режимах сепарации газа
- 17 Гидравлический расчет простого нефтесборного трубопровода. Способы увеличения производительности трубопроводов
- 18 Насосы и насосные станции, применяемые на нефтяных промыслах. Преимущества и недостатки поршневых, центробежных и винтовых насосов
- 19 Отложения АСПВ и неорганических солей при эксплуатации нефтесборных трубопроводов и водоводов. Диагностика и борьба с отложениями
- 20 Оборудование вертикальных стальных резервуаров и меры по снижению потерь углеводородов при хранении нефти в РВС
- 21 Разделение водонефтяных эмульсий методом отстаивания и фильтрации. Емкостное оборудование
- 22 Разделение водонефтяных эмульсий в электрическом поле. Промышленные электродегидраторы, их местоположение в УКПН. Факторы, влияющие на успешность работы электродегидраторов.
- 23 Физико-химические свойства вод, применяемых для ППД. Емкостное оборудование для подготовки пластовых и сточных вод.
- 24 Принципиальная схема установки предварительного сброса воды. Назначение и качество отделяемой воды и газожидкостного состава
- 25 Расчет необходимого давления на входе сложного трубопровода

### **1.2 Темы письменных работ**

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

### 1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Контрольное тестирование	с помощью технических средств и информационных систем	1-9
2	Контрольное тестирование	с помощью технических средств и информационных систем	10-19
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-19

### 1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

### 1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Выполнение расчетных, аналитических, расчетно-графических и др. заданий	1-19
Работа с аналитическими базами данных, нормативными документами, справочной литературой	1-19
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-19
Подготовка к экзамену	1-19

### 1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе. Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
<=54	неудовлетворительно
55-69	удовлетворительно
70-84	хорошо

>=85	отлично
------	---------

## Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.