

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

К.М.04.01 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальности): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

очно-заочная

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

2021 год набора

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции			16	12							28
Практические занятия			22	16							38
Лабораторные работы											
Консультации											
Самостоятельная работа			70	17							87
Контрольная работа											
Курсовой(ая) проект/работа											
Контроль				27							27
Форма контроля			3	Э							3, Э
Итого:			108	72							180
з.е.			3	2							5

Рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета института нефти и газа
протокол № 5 от 14.05.2021

Ханты-Мансийск, 2021 год

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Минобрнауки РФ №96 от 09.02.2018 года.

2. Разработчик (и)

К.Т.Н.
(ученое звание, ученая степень)

Бабарыкин
(подпись)

Бабарыкин В.В.
(И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Канд. геогр. наук
(ученое звание, ученая степень)

[подпись]
(подпись)

Н.О. Игенбаева
(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Директор ИНГ
(должность)

[подпись]
(подпись)

В.И. Зеленский
(И. О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основные технологии нефтегазового производства» является получение обучающимися знаний: о нефтяных и газовых месторождениях и способах их разработки, о технике и технологии бурения нефтяных и газовых скважин, о способах эксплуатации нефтяных скважин, а также о сборе, подготовке и транспорте скважинной продукции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 учебного плана, модуль Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти.

3. Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Образовательные результаты (индикаторы компетенции)
код компетенции	содержание компетенции	
ПК-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства	ПК-1 3-1 технологические процессы нефтегазового производства; ПК-1 3-2 порядок выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с нормативно-технической документацией; ПК-1 3-3 способы и методы эксплуатации, применения и обслуживания технологического оборудования, используемого при строительстве нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья. ПК-1 У-1 применять на практике способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья. ПК-1 В-1 навыками осуществления и корректировки технологических процессов нефтегазового производства

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единицы - 180 часов.

№ п/ п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час				Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации		
1	Введение. Мировой нефтегазовый комплекс. Физико-химические свойства нефти, газа и конденсата История нефтегазодобычи. Основные районы добычи и подготовки нефти и газа. Современное состояние отрасли. Состав и свойства нефти в нефтегазовых пластах. Состав природных газов. Физические свойства пластовых вод.	6	6		10	ПК-1	собеседование, реферат, контрольная работа
2	Основные сведения о нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях Понятие о месторождении. Методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений. Этапы поисково-разведочных работ. Физические свойства горных пород - коллекторов нефти и газа. Понятие коллектора и неколлектора и их роль в формировании нефтегазового пласта. ФЕС.	6	6		14	ПК-1	собеседование, реферат, контрольная работа
3	Бурение нефтяных и газовых скважин Общие понятия о бурении. Буровые установки, оборудование и инструмент. Цикл строительства скважин. Освоение скважин. Осложнения, возникающие при бурении.	4	6		13	ПК-1	собеседование, реферат, контрольная работа
4	Понятие о разработке нефтяных месторождений Пластовая энергия. Природные режимы залежей нефти и газа. Стадии разработки месторождений. Виды проектных работ по стадиям разработки месторождений, исходная информация для составления проектных документов. Системы разработки нефтяных и газовых залежей. Классификация видов заводнения.	4	6		14	ПК-1	собеседование, реферат, контрольная работа
5	Эксплуатация нефтяных и газовых скважин Первичное и вторичное вскрытие продуктивного пласта. Требования к вскрытию пласта. Условие вызова	4	8		14	ПК-1	собеседование, реферат, контрольная работа

	притока жидкости из пласта. Методы вызова притока жидкости из пласта. Фонтанная добыча нефти. Наземное и подземное оборудование фонтанных скважин. Осложнения при эксплуатации фонтанных скважин. Газлифтная добыча нефти. Наземное и подземное оборудование газлифтных скважин. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию. Насосная добыча нефти. Схема ШСНУ. Наземное и подземное оборудование. Обслуживание ШСНУ. Назначение, область применения УЭЦН. Наземное и подземное оборудование УЭЦН. Факторы, осложняющие эксплуатацию УЭЦН.						
6	Сбор, подготовка и транспортировка скважинной продукции Основные требования, предъявляемые к организации сбора и подготовки нефти, газа и воды. Система сбора продукции на месторождениях Западной Сибири. Унифицированные технологические схемы комплексов сбора и подготовки нефти, газа и воды. Сепарация нефти от газа. Конструкция сепараторов. Установки предварительного сброса воды. Транспортировка и хранение нефти, нефтепродуктов и газа. Резервуары и резервуарные парки в системе нефтепроводов. Трубопроводный транспорт нефтепродуктов. Способы транспортировки нефти и газа на дальние расстояния.	4	6		16	ПК-1	собеседование, реферат, контрольная работа
Итого		28	38		87		-

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1	Управляемая дискуссия
2,4,6	Разбор конкретных ситуаций

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронно-информационная образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения Moodle, расположенной по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью

энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к консультациям

Консультация – устное или письменное разъяснение НПР по сложному и актуальному теоретическому, практическому, методическому вопросу, проблеме, предшествующее активной самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Консультация является одной из форм руководства работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении учебного материала. Для участия в консультации обучающийся готовит вопросы или результаты работы для обсуждения с научно-педагогическим работником. Вопросы и результаты работы могут предварительно согласовываться обучающимся с научно-педагогическим работником для обсуждения на консультации.

6.4 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

6.5 Методические указания к контрольной работе

В контрольной работе решаются конкретные задачи либо раскрываются определенные условием вопросы. Исходными данными для выполнения контрольной работы могут служить нормативные правовые акты, учебники и учебные пособия, статистические данные, результаты социологических исследований и др. Завершенная контрольная работа, оформленная должным образом, подписывается обучающимся на титульном листе и сдается для проверки научно-педагогическому работнику. Срок сдачи контрольной работы определяется в соответствии с учебным планом и доводится до сведения обучающихся.

7 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПР, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме зачета и экзамена.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине и размещено в системе «Moodle» (и/или в системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

7.1 Технологическая карта дисциплины

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (70 баллов)		
1	Введение. Мировой нефтегазовый комплекс. Физико-химические свойства нефти, газа и конденсата	10
2	Основные сведения о нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях	10
3	Бурение нефтяных и газовых скважин	10
4	Понятие о разработке нефтяных месторождений	10
5	Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	10
6	Сбор, подготовка и транспортировка скважинной продукции	10
7	Контрольная работа по темам 1-6	10
Дополнительный уровень (30 баллов)		
1	Рефераты по темам, выносимым на самостоятельную проработку	10
2	Собеседование по разделам дисциплины	10
3	Публикация в сборнике тезисов докладов	10
Итого		100

Шкала оценивания результатов по бальной системе:

Критерии выставления оценки по экзамену при промежуточной аттестации

«отлично от 85 до 100 баллов;

хорошо от 75 до 84 баллов;

удовлетворительно от 61 до 74 баллов,

неудовлетворительно от 0 до 60 баллов.»

7.2 Примерные контрольные задания при проведении практических работ

Тема 1. Введение. Мировой нефтегазовый комплекс. Физико-химические свойства нефти, газа и конденсата

Задание 1. Ресурсообеспеченность нефтью и газом стран мира.

Используя статистические данные (выдаются преподавателем):

Проанализируйте распределение запасов нефти и газа по странам мира.

Проанализируйте динамику добычи нефти и газа в странах мира.

Составьте рейтинг стран:

выберите 10 первых стран по показателям запасов нефти,

выберите 10 первых стран по показателям запасов природного газа,

выберите 10 первых стран по показателям добычи нефти,

выберите 10 первых стран по показателям добычи природного газа.

Изобразите рейтинги в виде гистограмм. По каждому показателю необходимо построить отдельную гистограмму.

Определите, какие страны попали в обе группы, какие появились только в одной? Напишите это в выводе.

Рассчитайте показатель обеспеченности нефтью и газом стран, которые попали в обе группы (запасы страны разделить на годовую добычу, получим, на сколько лет хватит нефти и газа в стране).

Определите, какие страны обладают самым высоким показателем ресурсообеспеченности. Чем это объяснить? Напишите ответ в выводе.

Тема 2. Основные сведения о нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях

Задание 1. Расчет фильтрационно-емкостных свойств коллекторов нефти и газа.

1. Определить коэффициент открытой пористости образца породы по данным, приведенным в таблице (выдается преподавателем). При решении использовать все данные. При расчете необходимо все единицы перевести в одну систему измерений (СИ или СГС).

2. Определить коэффициент абсолютной проницаемости породы путем пропускания воздуха сквозь образец. Исходные данные по вариантам выдаются преподавателем. При расчете необходимо все единицы перевести в систему измерений СИ.

Тема 3. Бурение нефтяных и газовых скважин

Задание 1. Проектирование конструкции скважины.

Для конкретных геолого-технологических условий (вариант выдается преподавателем) обосновать:

1. Способ бурения, количество обсадных колонн и глубины их спуска.

Необходимое количество промежуточных обсадных колонн и глубины установки их башмаков определяются графически, по числу зон с несовместимыми условиями бурения, которые строятся сопоставлением градиентов пластовых (поровых) давлений ($\text{grad } P_{\text{пл}}$), давлений гидроразрыва (поглощения) пластов ($\text{grad } P_{\text{гр}}$), прочности и устойчивости пород ($\text{grad } P_{\text{уст}}$).

В газосодержащем пласте $\text{grad } P_{\text{пл}}$ и $\text{grad } P_{\text{гр}}$ рассчитываются для кровли и для подошвы.

Условия бурения в двух смежных зонах несовместимы, если технологические параметры бурения нижнего интервала приводят к возникновению осложнений в верхнем. Для того чтобы осложнения не возникали, до начала разбуривания нижней зоны, верхнюю необходимо надежно изолировать.

В предварительном варианте конструкции скважин количество обсадных колонн равно количеству зон с несовместимыми условиями бурения, а глубины спуска колонн соответствуют границам этих зон.

2. Провести коррекцию конструкции скважины:

а. Если ту или иную зону можно изолировать другим способом, кроме спуска обсадной колонны, и стоимость скважины при этом не возрастет, то соответствующую колонну из конструкции исключают;

б. Учитывая особенности геологического разреза, предусматривают направление и кондуктор, выбирают тип промежуточных колонн.

в. Уточняют глубины спуска тех колонн, на которых должно быть установлено противовыбросовое оборудование.

Минимальная глубина спуска кондуктора или промежуточной колонны уточняется из условия недопущения прорыва пластового флюида под башмаком колонны при закрытом устье во время ликвидации газопроявления.

3. Выбор диаметров обсадных колонн и долот.

Расчет всегда начинают с выбора диаметра эксплуатационной колонны. Для эксплуатационных и нагнетательных скважин диаметр эксплуатационной колонны задается заказчиком – нефтегазодобывающим предприятием исходя из ожидаемых

суммарных дебитов (нефть + газ + вода), габаритов оборудования, которое должно быть спущено в данную колонну для обеспечения заданных дебитов.

Расчетные значения диаметров долот уточняют по ГОСТ 20692-2003, а обсадных труб по ГОСТ 632-80. Результаты расчетов свести в таблицу.

Тема 4. Понятие о разработке нефтяных месторождений

Задание 1. Сравнительный анализ видов заводнения нефтяных и газонефтяных объектов.

Изучить виды заводнения нефтяных и газонефтяных объектов. Провести сравнительный анализ видов заводнения. Результаты анализа оформить в виде таблицы. В таблице должна быть отражена следующая информация:

1. Вид заводнения, изображение системы разработки залежи с данным видом заводнения.
2. Условия применения данного вида заводнения.
3. Преимущества и недостатки системы разработки залежи с данным видом заводнения.

Задание 2. Расчет времени разработки нефтяной залежи.

Рассчитать время разработки залежи при пятиточечной системе заводнения для следующих условий:

1. Конечная обводненность продукции B ;
2. Площадь элемента системы F ;
3. Радиус скважины r ;
4. Проницаемость пласта $K_{пр}$;
5. Толщина пласта h ;
6. Вязкость нефти μ_n ;
7. Объемный коэффициент нефти b_n ;
8. Вязкость воды μ_v ;
9. Объемный коэффициент воды b_v ;
10. Средний коэффициент пористости K_p ;
11. Средняя насыщенность породы, связанной водой, S_v ;
12. Средняя насыщенность породы нефтью к моменту начала заводнения S ;
13. Забойное давление в добывающих скважинах $P_{збд}$;
14. Забойное давление в нагнетательных скважинах $P_{збн}$.

Тема 5. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин

Задание 1. Определение основных параметров процесса освоения скважины.

Рассчитать основные параметры процесса освоения скважины, методом замены жидкости, выбрать промывочную жидкость и необходимое оборудование. Составить схему размещения оборудования при освоении скважины. Скважина заполнена буровым раствором плотностью 1150 кг/м^3 . Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 2. Расчет конструктивных параметров фонтанной скважины.

1. Рассчитать дебит скважины для начала фонтанирования (максимальный режим). Данные по вариантам выдаются преподавателем.
2. Проверить работу подъемника с диаметром $d_{мах}$ на максимальном режиме (в начале фонтанирования).
3. Рассчитать дебит скважины для фонтанирования при работе подъемника на оптимальном режиме.
4. Рассчитать диаметр подъемника при работе на оптимальном режиме.

Задание 3. Подбор установки электроцентробежного насоса для конкретной скважины.

Подобрать расчетным путем оборудование для эксплуатации скважины установкой электроцентробежного насоса (УЭЦН) и определить удельный расход электроэнергии при ее работе.

Исходные данные для расчета выбрать из план-задания на ремонт скважины (выдаются преподавателем). Условно принять: устьевое давление $P_y = 0,8$ МПа; давление насыщения $P_{нас} = 9$ МПа.

Тема 6. Сбор, подготовка и транспортировка скважинной продукции

Задание 1. Расчет вертикального гравитационного сепаратора по газу и по жидкости.

1. При прохождении нефтегазовой смеси через штуцер в сепараторе образуются капли нефти диаметром d . Смесь находится под давлением P при температуре T . Найти скорость осаждения капель нефти и определить пропускную способность вертикального гравитационного сепаратора по газу, если его диаметр d_c , плотность нефти ρ_n , плотность газа ρ_g , вязкость газа в рабочих условиях μ_g .

2. Через вертикальный сепаратор диаметром d_c проходит нефть вязкостью μ_n и плотностью ρ_n в количестве Q . Определить скорость подъема уровня нефти в сепараторе (без учета времени, затрачиваемого на сброс) и диаметр пузырьков газа, которые поднимутся при этой скорости. В сепараторе поддерживается режим: давление P , температура T , плотность газа ρ_g .

Исходные данные для расчета выдаются преподавателем (по вариантам).

Задание 2. Гидравлический расчет простого трубопровода.

На ДНС в сепараторе первой ступени поддерживается определенное давление. Известна длина сборного коллектора, идущего от «Спутника» до ДНС, его внутренний диаметр, абсолютная эквивалентная шероховатость (Δ), разность геодезических отметок начала и конца трубопровода, количество перекачиваемой нефти, ее плотность, кинематическая вязкость. Определить необходимый начальный напор.

Исходные данные для расчета выдаются преподавателем (по вариантам).

7.3 Примерный перечень тем рефератов

1. История нефтегазодобычи
2. Химический состав нефти. Определение компонентного состава нефти и газа
3. Классификация нефтей и нефтепродуктов
4. Контроль качества природного и попутного газа. Методы оценки качества газа
5. Состояние остаточной воды в продуктивных коллекторах
6. Методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений
7. Этапы поисково-разведочных работ
8. Коллектора нефти и газа. Классификации коллекторов
9. Методы определения полной и открытой пористости горных пород
10. Виды проницаемости. Методы определения проницаемости горных пород
11. Классификации известных и современных способов бурения
12. Бурение скважин с использованием непрерывных бурильных труб (колтюбинги)
13. Бурение боковых стволов, многозабойное бурение, многоярусное бурение
14. Бурение скважин с горизонтальным окончанием, многозабойных и горизонтально - разветвленных скважин
15. Буровые установки с верхним приводом, роторные управляемые системы при строительстве скважин на суше, море и акваториях мирового океана
16. Проблемы разработки нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири в современных условиях
17. Особенности разработки многопластовых месторождений

18. Моделирование процессов разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений
19. Основные виды режимов работы нефтяных залежей, их взаимопереходы при разработке месторождений
20. Гидродинамические расчеты по определению основных показателей разработки
21. Конструкции забоев скважин
22. Исследование фонтанных скважин и установление режима их работы
23. Эксплуатация скважин, оборудованных УЭЦН
24. Борьба с парафиногидратообразованием в добывающих скважинах
25. Мероприятия по предупреждению солеотложений в скважинах добывающего фонда
26. Система сбора высоковязкой и парафинистой нефти
27. Особенности сбора и подготовки сероводородсодержащих нефтей
28. Сепарационные установки с предварительным сбросом пластовой воды типа КССУ, БАС и УПС
29. Трубопроводный транспорт нефтепродуктов
30. Природоохранные мероприятия нефтегазовой отрасли

7.4 Примерные вопросы для собеседования

Тема 1. Введение. Мировой нефтегазовый комплекс. Физико-химические свойства нефти, газа и конденсата

1. Из каких углеводородов состоит нефть по большей части: метановых, нафтеновых или ароматических?
2. Назовите углеводороды метанового ряда, которые при атмосферном давлении и нормальной температуре находятся в жидком состоянии (начиная с какого и до какого номера)?
3. В каких единицах измеряется плотность нефти?
4. Какие нефти называются лёгкими? Какова доля лёгких нефтей из всех, добываемых в РФ (написать в %)?
5. В каких единицах измеряется вязкость нефти? Какова вязкость большинства нефтей, добываемых в РФ?
6. В каких пределах изменяется газовый фактор для большинства месторождений РФ?
7. Назовите примерный состав природного газа.
8. Что такое критическое давление и критическая температура газа? Каковы они для метана?
9. Что такое газогидраты?
10. Какие соли в основном содержатся в пластовых водах?

Тема 2. Основные сведения о нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях

1. Что называется открытой пористостью породы?
2. Поровые каналы какого размера называются капиллярными (написать диаметр в мм)?
3. В каком диапазоне обычно находится пористость коллекторов (в %)?
4. Что называется абсолютной проницаемостью пород-коллекторов?
5. В каких единицах измеряется проницаемость?

Тема 3. Бурение нефтяных и газовых скважин

1. В чем главная причина применения буровых растворов с минимально-необходимой плотностью?

2. Увеличение какого параметра бурового раствора способствует снижению угнетающего давления?
3. Имеется ли отличие в принципе действия турбобуров и винтовых забойных двигателей?
4. На сколько групп подразделяются причины, вызывающие самопроизвольное искривление скважин?
5. По какой причине применяется кустовой способ бурения?

Тема 4. Понятие о разработке нефтяных месторождений

1. Чем водонапорный режим отличается от упруговодонапорного?
2. Назовите геологические условия, способствующие проявлению газонапорного режима.
3. Что происходит с пластовым давлением при разработке залежи в условиях газонапорного режима?
4. Что является основным видом энергии при газовом режиме?
5. Какие природные режимы называются смешанными?
6. Что понимают под системой разработки месторождения?
7. Что должна обеспечивать и предусматривать рациональная система разработки?
8. Чем определяется выбор вида заводнения?
9. Что понимают под объектом разработки?
10. Назовите основные показатели характеризующие состояние разработки эксплуатационного объекта или его части

Тема 5. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин

1. Какие осложнения возникают при эксплуатации фонтанных скважин?
2. Какие системы газлифта существуют, в чем их характеристика?
3. Какие существуют конструкции газлифта?
4. Что входит в технологическую схему компрессорного газлифта?
5. Как устанавливается технологический режим работы газлифтной скважины?
6. В чем сущность внутрискважинного газлифта?
7. Как проводится подбор скважинного штангового насоса?
8. Какие факторы влияют на подачу ШСНУ?
9. Как проводится борьба с газом при эксплуатации ШСНУ?
10. Что можно определить с помощью динамограмм?
11. Как проводится подбор УЭЦН к скважине?
12. Какие параметры контролируются в процессе эксплуатации ЭЦН?
13. Как проводится запуск ЭЦН в работу?
14. Методы борьбы с газом при эксплуатации УЭЦН
15. Назначение и работа обратного и спускного клапанов в ЭЦН

Тема 6. Сбор, подготовка и транспортировка скважинной продукции

1. В чем преимущества и недостатки сепараторов различного типа?
2. Как классифицируются промысловые трубопроводы?
3. Каков порядок проведения работ по сооружению трубопровода?
4. Какие виды коррозии существуют?
5. Как проводится активная защита трубопровода от коррозии?
6. Как проводится пассивная, защита трубопровода от коррозии?
7. Какие виды арматуры используются на трубопроводах?
8. Какие методы борьбы проводятся с отложениями парафина в трубопроводах?
9. Какие методы борьбы проводятся с отложениями солей в трубопроводах?
10. Как проходит процесс подготовки нефти в установках, работающих под атмосферным давлением?

7.5 Примерный перечень вопросов для контрольной работы

1. В какие годы впервые начинается промышленная добыча нефти?
2. В каких пределах менялась цена на нефть в период с 1998 по 2020 г.г.? Назовите максимальную и минимальную стоимость в долларах за баррель.
3. Каков прогноз Минэкономразвития РФ по ценам на нефть в 2030 г.? Назовите цены по оптимистичному и умеренному сценариям.
4. Назовите 3 страны - лидеры по запасам нефти
5. В каком году общемировая годовая добыча нефти превысила 4 млрд. т?
6. Назовите 3 страны - лидеры по добыче газа
7. Назовите 3 главных региона РФ по добыче углеводородов (нефти и газа).
8. Сколько млн. т нефти добыто в РФ в 2019 году? Какое это место по добыче в мире?
9. Что такое вертикально интегрированная нефтяная компания? Каковы принципы работы ВИНК? Приведите примеры наиболее крупных мировых ВИНК (назвать компании).
10. Назовите 3 крупнейших нефтяных компании РФ
11. Назовите основные положения теории "органического происхождения" нефти.
12. Перечислите виды геологических ловушек нефти и газа.
13. Какой тип ловушек самый распространённый?
14. Какие месторождения углеводородов по типу флюидов вы знаете?
15. Какие методы поисково-разведочных работ на нефть и газ вы можете назвать?
16. Опишите сущность метода сейсморазведки.
17. Назовите наиболее распространённый способ геофизических исследований скважин.
18. Какие работы проводятся на второй стадии поискового этапа при поисках и разведке месторождений углеводородов (УВ)?
19. Какие запасы УВ называются извлекаемыми?
20. Назовите средний коэффициент извлечения нефти (в %).
21. Перечислите механические способы бурения
22. Какие скважины называются эксплуатационными?
23. Каков порядок проектирования конструкции скважины?
24. К какому этапу в цикле строительства скважины относится сооружение шурфа?
25. С какой целью бурильные трубы собираются в бурильные свечи?
26. Что называется бурильной колонной?
27. Чем определяется применение УБТ и УБТС в составе бурильной колонны?
28. Можно ли увеличением толщины стенок труб одноразмерной бурильной колонны увеличить глубину ее спуска?
29. Что понимается под режимом бурения?
30. Полезны или только вредны динамические нагрузки на долоте в процессе бурения?
31. Что понимают под горным давлением?
32. Что понимают под пластовым давлением?
33. Дайте определение природной водонапорной системы?
34. Какие залежи называют залежами с аномальным пластовым давлением?
35. Что характеризует геотермический градиент?
36. Что называют природным режимом залежи?
37. Какие природные режимы нефтяных залежей вы знаете?
38. Какие природные режимы газовых и газоконденсатных залежей вы знаете?
39. Для чего необходимо знать природные режимы залежей?
40. Что является основным видом энергии при водонапорном режиме?
41. Какой комплекс работ включает в себя подготовка скважины к эксплуатации?
42. Перечислите конструкции забоев скважин

43. Назовите существующие методы вызова притока и освоения добывающих скважин
44. От чего зависит выбор метода вызова притока?
45. В чем состоит особенность освоения нагнетательных скважин?
46. Назовите основные способы эксплуатации скважин
47. Какие типы фонтанирования существуют?
48. По каким параметрам выбирается фонтанная арматура?
49. Как проводится изменение дебита фонтанной скважины?
50. Как устанавливается технологический режим работы фонтанной скважины?
51. Каково назначение и состав систем сбора скважинной продукции?
52. Как проводится сбор высоковязкой и парафинистой нефти?
53. Какое значение имеют “Унифицированные технологические схемы комплексов сбора и подготовки нефти, газа и воды”?
54. С какой целью проводится замер продукции?
55. Для чего предназначены АЗУ “Спутник” как они классифицируются?
56. Какими приборами проводится замер расхода газа и жидкости непосредственно в трубопроводе?
57. Каково назначение сепараторов?
58. Как классифицируются сепараторы?
59. Какие показатели характеризуют эффективность работы сепараторов?
60. В чем преимущества предварительного сброса воды?

7.6 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. История нефтегазодобычи
2. Современное состояние добычи нефти и перспективы ее развития на ближайшие десятилетия
3. Классификации нефтей по содержанию серы, смол и парафинов
4. Давление насыщения нефти газом. Сжимаемость нефти, газовый фактор, газосодержание, объемный коэффициент, усадка нефти. Вязкость пластовой нефти.
5. Состав природных газов. Сухие и жирные природные газы
6. Коэффициент сверхсжимаемости. Критическая температура и критическое давление. Растворимость газов в нефти
7. Физические свойства пластовых вод: минерализация, классификация пластовых вод в зависимости от растворенных минеральных солей. Плотность, вязкость, сжимаемость.
8. Понятие о месторождении. Методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений
9. Этапы поисково-разведочных работ на нефть и газ
10. Понятие коллектора и неколлектора и их роль в формировании нефтегазового пласта
11. Понятие пористости. Абсолютная, открытая и динамическая пористость. Методы определения пористости
12. Проницаемость. Виды проницаемости коллекторов. Закон Дарси. Связь проницаемости и пористости
13. Общие понятия о бурении. Ударное бурение скважин
14. Буровые установки, оборудование и инструмент
15. Цикл строительства скважины
16. Промывка скважин
17. Осложнения, возникающие при бурении
18. Наклонно - направленные скважины
19. Пластовая энергия. Температура и давление в горных породах и скважинах
20. Природные режимы залежей нефти и газа
21. Стадии разработки месторождений

22. Виды проектных работ по стадиям разработки месторождений, исходная информация для составления проектных документов
23. Размещение эксплуатационных и нагнетательных скважин на месторождении
24. Системы разработки нефтяных и газовых залежей при естественных режимах и геологических условиях их применения
25. Метод заводнения в разных геологических условиях. Классификация видов заводнения
26. Первичное и вторичное вскрытие продуктивного пласта. Требования к вскрытию пласта
27. Условие вызова притока жидкости из пласта. Методы вызова притока жидкости из пласта.
28. Фонтанная добыча нефти. Баланс энергии в скважине и виды фонтанирования
29. Наземное и подземное оборудование фонтанных скважин
30. Осложнения при эксплуатации фонтанных скважин
31. Газлифтная добыча нефти. Наземное и подземное оборудование газлифтных скважин
32. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию. Методы снижения пускового давления
33. Насосная добыча нефти. Схема ШСНУ
34. Расчет и подбор ШСНУ. Факторы, влияющие на производительность ШСНУ
35. Борьба с вредным влиянием газа, песка и АСПВ на работу ШСНУ. Обслуживание ШСНУ
36. Назначение, область применения УЭЦН. Наземное и подземное оборудование УЭЦН
37. Подбор УЭЦН к скважине. Вывод на режим
38. Контроль за эксплуатацией и обслуживание УЭЦН. Факторы, осложняющие эксплуатацию УЭЦН
39. Системы сбора, внутрипромыслового транспорта и подготовки нефти и газа на месторождениях
40. Основные требования предъявляемые к организации сбора и подготовки нефти, газа и воды
41. Классификация систем сбора нефти и газа. Система сбора продукции на месторождениях Западной Сибири
42. Унифицированные технологические схемы комплексов сбора и подготовки нефти, газа и воды нефтедобывающих районов
43. Преимущества и недостатки герметизированных систем сбора нефти, газа и воды
44. Массовый и объемный дебиты скважин и зависимость между ними
45. Сепарация нефти от газа. Классификация сепараторов
46. Конструкция сепараторов. Оценка эффективности работы сепаратора
47. Выбор оптимального числа ступеней сепарации. Обслуживание сепарационного пункта
48. Классификация нефтепроводов
49. Резервуары и резервуарные парки в системе нефтепроводов. Трубопроводный транспорт нефтепродуктов
50. Способы транспортировки нефти и газа на дальние расстояния

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

1. Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / Л.В. Воробьева.
- Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2017.
- 202 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1043888&id=344708>

2. Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / В.Г. Крец. - Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2016. - 200 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1043934&id=344731>

3. Арбузов, В. Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях : учебное пособие / В.Н. Арбузов. - Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. - 68 с. - Б.ц. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=672983&id=25542>

8.2. Информационно-образовательные (правовые) ресурсы в сети «Интернет»

п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	авторизованный доступ
2	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	вторичный доступ
3	http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»	авторизованный доступ
4	https://urait.ru/	ЭБС «Urait»	авторизованный доступ
Информационные справочные системы			
5	http://www.consultant.ru	СПС КонсультантПлюс	авторизованный доступ
6	https://www.garant.ru	СПС Гарант	авторизованный доступ
Профессиональные базы данных			
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary.ru	авторизованный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

При освоении дисциплины используются офисные программы, информационные (справочные системы), организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и т.п.

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска.

Учебная аудитория для проведения практических занятий: учебная мебель, учебная доска. Учебная аудитория для самостоятельной работы: учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде.

9. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

1. Дополнения изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____ ;
- 2) _____ ;
- 3) _____ .

2. Разработчик (и)

_____ (ученое звание, ученая степень) _____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки (специальности) _____

_____ (ученое звание, ученая степень) _____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от _____.
(институт) (дата)