

**Частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Образовательный центр «Геологика»**

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
ЧОУ ДПО «ОЦ «ГЕОЛОГИКА»
Протокол №1 от 01.12.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ЧОУ ДПО «ОЦ «ГЕОЛОГИКА»
М.П. _____
Мажирин Ю.А.

01.12.2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ГРП ДЛЯ ПОЛЕВЫХ ИНЖЕНЕРОВ**

направление подготовки: дополнительное профессиональное образование

Форма обучения: очная, заочная с применением дистанционных технологий

Разработчик:
Директор ЧОУ ДПО «ОЦ «Геологика»
Мажирин Ю. А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. Нормативное правовое обеспечение разработки и реализации образовательной программы.....	3
2. Общая характеристика образовательной программы.....	3
3. Требования к кандидату на обучение.....	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	9
1. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.....	9
2. Материально-технические условия реализации образовательной программы.....	9
3. Кадровое обеспечение реализации образовательной программы.....	9
4. Информационно-методические условия реализации образовательной программы.....	9
6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	10
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	14
8. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК *	15

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Настоящая программа дополнительного профессионального образования «Теория ГРП для полевых инженеров» разработана «Частным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Образовательный центр «Геологика» в соответствии с:

Федеральным законом № 273 от 29.12.2012 г. «Об образовании РФ»;

Федеральным законом № 99-ФЗ от 04.05.2011 «О лицензировании отдельных видов деятельности»;

Постановлением Правительства Российской Федерации № 1490 от 18.09.2020 г. «О лицензировании образовательной деятельности»;

Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 (ред. от 15.11.2013) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины «Теория ГРП для полевых инженеров»: «Практикум по общей геологии», «Геотектоника с основами геодинамики», «Законодательство РФ о недропользовании», «Петрография и литология», «Основы структурной геологии и геокартирования», «Общая геология», «Геология и геохимия горючих ископаемых», «Основы петрофизики», «Методы геофизических исследований в скважинах», «Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, геологическая», «Производственная практика».

Целью реализации программы является совершенствование и развитие базовых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня выпускников вузов, лаборантов ГРП, полевых инженеров и супервайзеров ГРП, работающих или планирующих работать в области гидравлического разрыва пласта как в добывающих, так и в сервисных компаниях.

Срок обучения – 5 учебных дней (36 ч)

Академический час – 45 минут.

Режим обучения – 8 часов в день.

Группа обучающихся – не более 10 человек.

Форма обучения

– очная, с отрывом от производства;

– заочная с применением дистанционных технологий, без отрыва от производства.

Форма аттестации: тестирование, устный зачёт.

№	Вид деятельности	Кол-во
1	Лекции, час	13.5
2	Практические занятия, час	13.5
3	Лабораторные занятия, час	-
4	Занятия в контактной форме, час, из них	4
5	из них аудиторных занятий, час	-
6	в электронной форме, час	-
7	консультаций, час	-
8	промежуточная аттестация, час	4
9	Самостоятельная работа, час	4
10	Итоговая аттестация в форме зачета	1
11	Всего, час	36

Для достижения поставленной цели выделяются **задачи** курса:

- Изучить основы геологии, добычи углеводородного сырья, бурения, цементирования, закачивания, освоения и ремонта скважин.
- Получить знания о строительстве, заканчивании и эксплуатации нефтегазовых скважин.
- Получить знания о целях и задачах применения современных технологий в области ГРП.
- Иметь представления о способах увеличения нефтеотдачи пласта.
- Получить знания о оборудовании ГРП, регистрации данных закачки ГРП, основах обработки данных.
- Получить представления о проектировании, контроле качества выполнения и отчетности ГРП.

Новизна настоящей программы определяется прикладным характером знаний по гидроразрыву. ГРП применяется много десятилетий по всему миру и являются основой для эффективной нефте- газо- добычи. Методики применения постоянно совершенствуются, а компании-лидеры по производству разрабатывают новые подходы. В программе курса представлен обзор современных технологий в области гидроразрыва пласта.

Актуальность программы диктуется необходимостью подготовки специалистов в области инженерного сопровождения работ по ГРП.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАНДИДАТУ НА ОБУЧЕНИЕ.

К освоению программы допускаются: лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ПК-1- способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения инженерных задач в области гидроразрыва пласта (в соответствии с направлением подготовки)	основные понятия геологии углеводородов (УВ); этапы разработки месторождений: поиск, разведка, разработка; этапы строительства нефте-газовой скважины, заканчивание, освоение, эксплуатация; принципы подбора добывающего оборудования; основные технологии в процессе эксплуатации скважин; принципы проектирования, выполнения и отчетности ГРП.	выполнять все необходимые расчеты для выполнения ГРП, рассчитывать основные давления в процессе интенсификации притока, вести запись данных закачки ГРП, выполнять анализ данных ГРП.	знанием основных этапов выполнения ГРП; принципами проектирования ГРП, методами контроля качества работ по ГРП.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Темы программы	всего	Количество часов на изучение			
			в том числе			
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа	форма контроля
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
	Тест входного контроля					1ч
1	Часть 1. Базовые понятия.	8	5.5	1	1.5	Тест 1ч
	Тема 1.1 Введение в геологию	1	1			
	Тема 1.2 Производство углеводородов	1.5	0.5		1	
	Тема 1.3 Залежи углеводородов	0.3	0.3			
	Тема 1.3.1 Основные виды скоплений углеводородов	0.3	0.3			
	Тема 1.4 Основы бурения нефтегазовых скважин	0.9	0.4	0.5		

	Тема 1.4.1 Типы скважин по геометрии стволов	0.3	0.3			
	Тема 1.4.2 Буровые растворы	0.4	0.4			
	Тема 1.4.3 Цементация скважин	0.4	0.4			
	Тема 1.5 Перфорация	0.3	0.3			
	Тема 1.6 Заканчивание и освоение скважин	0.3	0.3			
	Тема 1.7 КРС	0.8	0.3		0.5	
	Тема 1.8 ГНКТ	1.5	1	0.5		
2	Часть 2. Повышение нефте-газоотдачи.	6	4.5	1	0.5	Тест 1ч
	Тема 2.1 Введение в интенсификацию добычи.	1.5	1.5			
	Тема 2.2 Гидравлический разрыв пласта.	1.2	1.2			
	Тема 2.3 Пропанты.	0.3	0.3			
	Тема 2.4 Жидкости и добавки для гидроразрыва.	0.3	0.3			
	Тема 2.5 Лаборатории ГРП.	0.3	0.3			
	Тема 2.6 Оборудование для гидроразрыва.	0.3	0.3			
	Тема 2.7 Расчет материалов для гидроразрыва.	1.8	0.3	1	0.5	
	Тема 2.8 Кислотные обработки.	0.3	0.3			
3	Часть 3. Моделирование ГРП	7	3	4	1	
	Тема 3.1. Создание дизайна ГРП	3	1	2		
	Тема 3.2. Тестовые закачки	4	2	2		
4	Часть 4. Контроль качества ГРП	3	0.5	1.5	1	
	Тема 4.1 Запись данных ГРП. Датчики.	1		0.5	0.5	
	Тема 4.2 QA/QC	0.5		0.5		
	Тема 4.3. Создание отчетов по ГРП	0.5			0.5	
	Тема 4.4. Экономические понятия	1	0.5	0.5		
5	Часть 5. Упражнения	7	0	6	1	Тест 1ч
	5.1 Частные случаи для дизайна ГРП	2		2		
	5.2 Дизайн МГРП	2.5		2		
	5.2 Анализ ГРП по забойным данным	2.5		2	0.5	
	5.2 Анализ ГРП по забойным данным	2.5		2	0.5	
	Зачёт	1				1ч

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Лекции (12 ч)

Часть 1. Базовые понятия.

Тема 1.1 Введение в геологию

Модель земли. Тектоника и движение плит. Типы пород. Круговорот пород в природе. Формирование отложений.

Тема 1.2 Роль и место нефтегазового сектора в современном мире.

Определение и объяснение терминов: Нефть, Природный газ, Газовый конденсат, Газогидраты. Этапы производства углеводородов: разведка, добыча, переработка, транспортировка.

Опорное бурение. Компоненты мобильной буровой установки.

ОПЕК. Перспективы добычи нефти в мире. Пик Хубберта. График Кемпбелла, средняя точка. Компоненты систем добычи.

Тема 1.3 Залежи углеводородов

Понятие залежи углеводородов. Пластовые флюиды. Основные параметры пластовых флюидов. Классификация и подсчет запасов УВ сырья. Как картируют пласт – коллектор. Запасы УВ, ресурсы УВ. Сорта нефти. Маркерные сорта. Нефтяной рынок.

Тема 1.3.1 Основные виды скоплений углеводородов

Органическая и абиогенная теории образования скоплений УВ. Необходимые для этого факторы. Типы миграции УВ. Типы ловушек УВ. Основные типы коллекторов, особенности. Различия в свойствах терригенных и карбонатных коллекторов. Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов.

Тема 1.4 Основы бурения нефтегазовых скважин

Определение понятия бурения скважин. Этапы бурения. Этапы строительства скважины. Схема буровой установки. Описание основных составных ее частей. Бурение на шельфе. Типы платформ. Методы бурения. Забойный двигатель. Типы долот. Направленное бурение. Буровой раствор: свойства, функции и назначение. Превентор. ГТИ и газовый каротаж. Каротаж во время бурения.

Осложнения во время бурения: прилипание инструмента, образование каверн и набухание глин, образование «кармана».

Тема 1.4.1 Типы скважин по геометрии стволов

Классификация скважин по геометрии стволов. Классификация сложности заканчивания многоствольных скважин.

Тема 1.4.2 Буровые растворы

Определение понятия бурового раствора. Классификация буровых растворов. Состав буровых растворов. Свойства буровых растворов. Фильтрация бурового раствора. Образование глинистой корки. Влияние свойств на скорость бурения.

Тема 1.4.3 Цементаж

Первичное цементирование. Типы колонн, назначение. Башмак обсадной колонны. Цементировочная головка.

Оборудование для цементирования. Стадийность закачек. Проблемы поглощения.

Цементные пробки: назначение, условия применения.

Цементирование при низком/ высоком давлении (где применяется и для чего).

Тема 1.5 Перфорация

Перфорация скважины. Типы и назначение перфорационных каналов.

Тема 1.6 Заканчивание и освоение скважин

Способы и цели заканчивания скважин. Пакер.

Понятие освоения скважины. Испытание скважины.

Тема 1.7 КРС

Капитальный ремонт скважин. Оборудование и типы работы.

Тема 1.8 ГНКТ

Операции с использованием ГНКТ.

Часть 2. Повышение нефте-газоотдачи.

Тема 2.1 Введение в интенсификацию добычи.

Источники повреждения призабойной зоны. Очистки призабойной зоны. Различия в области применения обработок гидроразрыва пласта и кислотных матричных обработок. Источники обводнения и способы борьбы с высоким обводнением.

Тема 2.2 Гидравлический разрыв пласта.

Идея проведения ГРП, основные понятия. Модель трещины ГРП. Фильтрация жидкости при ГРП. Давление образования трещины, трения. Оптимизация ГРП в зависимости от типа коллектора. Извилистость трещины ГРП. Требования к перфорации при проведении ГРП. ГРП и микросейсмический мониторинг.

Тема 2.3 Пропанты.

Типы и требования к пропанту при проведении ГРП. Оборудование ГРП.

Тема 2.4 Жидкости и добавки для гидроразрыва.

Типы жидкостей при проведении ГРП.

Тема 2.5 Лаборатории ГРП.

Описание лабораторного оборудования, типов тестирования жидкостей и пропантов.

Тема 2.6 Оборудование для гидроразрыва.

Описание оборудования ГРП.

Тема 2.7 Расчет материалов для гидроразрыва.

Теория, формулы и способы расчета задач при гидроразрыве.

Тема 2.8 Кислотные обработки.

Основные принципы кислотных обработок в песчаных и карбонатных коллекторах.

Часть 3. Моделирование ГРП

Тема 3.1. Создание дизайна ГРП

Необходимые данные и источники информации для Дизайна ГРП. Принципы создания дизайна ГРП. Пошаговая инструкция.

Тема 3.2. Тестовые закачки.

Обзор тестовых задачек мини ГРП. Методика расчета. Получаемые параметры.

Часть 4. Контроль качества ГРП

Тема 4.4 Экономика нефтедобычи

Уравнение материального баланса. Способы оценки запасов. Экономические параметры добычи. Экономические индикаторы для оценки эффективности применения нефтегазовых технологий.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия должны обеспечивать реализацию образовательной программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Для определения соответствия применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям и способностям обучающихся образовательная организация проводит профессиональное тестирование.

2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Для реализации дисциплины «Теория ГРП для полевых инженеров» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронные информационно-образовательные среды. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: комплект лекций-презентаций по темам дисциплины.

3. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого цикла (модуля).

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Учебно-методическое и информационное, материально-техническое обеспечение образовательного процесса:

образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами в соответствии с учебным планом. Обеспеченность учебной литературой производится в электронном виде (сканированные книги в формате pdf). При проведении

теоретических занятий используется мультимедиа комплексы, звукоусиливающая аппаратура, что обеспечивает наглядность процесса обучения и повышает его качество.

Электронный курс лекций «Теория ГРП для полевых инженеров» представлен в виде презентаций и демонстрационных материалов. В ходе реализации образовательной программы, используется следующие информационные технологии: Программное обеспечения Microsoft Windows и Microsoft Office.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень результатов обучения по дисциплине «Теория ГРП для полевых инженеров» и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

10.1. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости:

На протяжении обучения будет проведен обязательные для всех входной тест и три контрольных тестирования. При положительных оценках тестов, обучающийся может получить оценку автоматически при условии посещения не менее 80 % лекций; оценка вычисляется как среднеарифметическое по результатам тестирования. Если обучающийся (обучающаяся) претендует на оценку выше полученной, то ему предлагается пройти устный зачет.

Промежуточная аттестация:

В течение семестра учащимся будут читаться лекции с презентациями и проводиться практические занятия. Преподаватель будет отмечать присутствие студентов на лекции. За каждое пропущенное занятие преподаватель на устном зачете будет задавать дополнительный вопрос по теме пропущенной лекции. Студенты будут отвечать на три базовых вопроса, выбранных случайным образом из трех блоков, охватывающих все разделы дисциплины. Также будут дополнительные вопросы. Оценка ставится по среднеарифметическому усреднению за все ответы.

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Нефтегазовые технологии»

Таблица 10.1

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ПК-1	ПК-1- способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения инженерных задач в области гидроразрыва пласта (в соответствии с направлением подготовки)	Устный зачет Письменные контрольные (тестовые) работы

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – не менее 85 % ответов должны быть правильными. <p><u>Дифференциальный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – точность и обоснованность проведения расчетов, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, отсутствие затруднений в объяснении процессов и явления, а также при формулировке собственных суждений, – точность и корректность применения терминов и понятий. 	<i>Отлично</i>
<p><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – не менее 76 % ответов должны быть правильными. <p><u>Дифференциальный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении отдельных процессов и явления, а также при формулировке собственных суждений, – точность и обоснованность проведения расчетов при наличии незначительных ошибок, – точность и корректность применения терминов и понятий исторической науки при наличии незначительных ошибок, 	<i>Хорошо</i>
<p><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – не менее 65 % ответов должны быть правильными. <p><u>Дифференциальный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – частичное понимание и неполное изложение причинно-следственных связей, – корректность и обоснованность проведения расчетов при наличии незначительных ошибок, – самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, в объяснении процессов и явлений, а также затруднений при формулировке собственных суждений, – корректность применения терминов и понятий исторической науки, при наличии незначительных ошибок. 	<i>Удовлетворительно</i>
<p><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – менее 65 % правильных ответов. <p><u>Дифференциальный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – непонимание причинно-следственных связей, – отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала, 	<i>Неудовлетворительно</i>

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">– грубые ошибки в применении терминов и понятий,– грубые ошибки в расчетах. | |
|--|--|

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры вопросов контрольных тестирований:

1. Математическое представление степени повреждения призабойной зоны пласта это:
А. Радиус дренирования.
В. Скин-фактор.
С. Коэффициент продуктивности.
2. Какой тип притока характерен для скважины с ГРП:
А. Радиальный.
В. Линейный.
С. Билинейный.
D. Сферический.

Примеры вопросов и заданий к зачету:

Часть 1. Базовые понятия.

1. Нефть. Природный газ. Газовый конденсат. Газогидраты.
2. ОПЕК. Перспективы добычи нефти в мире. Пик Хубберта. График Кемпбелла, средняя точка.
3. Пластовые флюиды. Основные параметры пластовых флюидов.
4. Органическая теория образования скоплений УВ. Необходимые для этого факторы.
5. Типы миграции УВ. Типы ловушек УВ.
6. Основные типы коллекторов. Особенности.
7. Различия в свойствах терригенных и карбонатных коллекторов. Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов.
8. Как картируют пласт-коллектор? Запасы УВ, ресурсы УВ.
9. Сорта нефти.
10. Бурение скважин. Этапы бурения.
11. Бурение на шельфе. Типы платформ. Особенности.
12. Направленное бурение. Классификация скважин по назначению, геометрии стволов.
13. Буровой раствор. Свойства и назначение.
14. Превентор. ГТИ и газовый каротаж.
15. Схема буровой установки. Описание основных составных ее частей.
16. Заканчивание скважины. Способы заканчивания скважин. Цели заканчивания скважин.
17. Перфорация скважины. Типы и назначение перфорационных каналов.

18. Освоение скважины.
19. Фонтанная эксплуатация скважин. Механизированная эксплуатация скважин.
20. Условие фонтанирования скважины. Чем определяется дебит нефти и газа из скважины.
21. Назначение устьевого оборудования скважины.
22. Последовательная разработка запасов. Параллельная разработка запасов.
23. Залежь углеводородов . Месторождение углеводородов.
24. Проектирование разработки. Система разработки месторождения.
25. Первичное цементирование (типы колонн, назначение). Цементирование при низком/высоком давлении (где применяется, для чего).
26. Цементные пробки. Моделирование цементных работ (назначение, условия).
27. Основные виды мех. добычи. Особенности и ограничения работы насосов.
28. Фонтанная добыча. Условия, особенности и преимущества.
29. Основные компоненты ШГН, ЭЦН, винтового насоса. Работа струйного насоса.
30. Прострелочно-взрывные работы
31. Перфорация и кольматация призабойной зоны (основные зоны перф. канала)
32. Фазировка зарядов. Типы перфораторов (основные), особенности

Часть 2. Повышение нефте-газоотдачи.

1. Идея проведения ГРП, основные понятия.
2. Типы жидкостей при проведении ГРП.
3. Типы и требования к пропанту при проведении ГРП.
4. Требования к перфорации при проведении ГРП.
5. Кислотные обработки пластов.
6. Основные принципы кислотных обработок в песчаных и карбонатных коллекторах.
7. Различие в области применения обработок гидроразрыва пласта и кислотных матричных обработок.
8. Источники повреждения призабойной зоны.
9. Скин и его возможные значения.
10. Очистки призабойной зоны.
11. Методы интенсификации горизонтальных скважин.
12. Поддержание пластового давления. Заводнение.
13. Методы контроля выноса пропанта и частиц породы.
14. Источники обводнения и способы борьбы с высоким обводнением.
15. Первичные, вторичные, третичные методы разработки месторождения.
16. МУН (методы увеличения нефтеотдачи).
17. Цели гидродинамического исследования скважин. КВД и КВУ.
18. Описание основных методов гидродинамического исследования скважин.

Часть 3. Моделирование ГРП

Задача 1. Создание дизайна ГРП

Задача 2. Анализ тестовой закачки

Часть 4. Контроль качества ГРП

Практическое задание 1. Запись данных ГРП. Датчики.

Практическое задание 2. QA/QC

Практическое задание 3. Создание отчета по ГРП

Практическое задание 4.

1. Уравнение материального баланса. Способы оценки запасов. Экономические параметры добычи.
2. Экономические индикаторы для оценки эффективности применения нефтегазовых технологий

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Вся перечисленная литература передается обучающимся в электронном виде (сканированные книги в формате pdf).

Основная литература:

1. М.М. Иванова, Л.Ф. Дементьев, И.П. Чоловский. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа: [учебник для вузов по специальности "Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений"]. Москва: Недра, 1985
2. В.Г. Каналин, М.Г. Ованесов, В.П. Шугрин. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология: учебник для вузов по специальности "Бурение нефтяных и газовых скважин". Москва: Недра, 1985.

Дополнительная литература:

1. В.Н. Волков. Основы геологии горючих ископаемых: учебное пособие. Санкт-Петербург. Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005.
2. А.Г. Калинин, А.З. Левицкий. Технология бурения разведочных скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые: учебник для вузов по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых". Москва: Недра, 1988
3. В.Г. Каналин, С.Б. Вагин, М.А. Токарев [и др.]. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" Москва: Недра, 2006.
4. А.Г. Коржубаев, Л.В. Эдер, М.В. Мишенин. Нефть и газ в экономике России. Новосибирский государственный университет, 2010.
5. Конторович, Владимир Алексеевич. Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири = Tectonics and Petroleum Potential of the Mesozoic-Cenozoic Deposits of the Southeastern Regions of West Siberia. Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т геологии нефти и газа. Новосибирск: Гео, 2002

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через электронную почту, googleclassroom.

Информационные справочные системы:

Интернет-ресурсы

1. Министерство природных ресурсов и экологии российской федерации // Сайт МПРиЭ РФ. URL: <http://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 1.09.2020).
2. Геологическая библиотека Geokniga // Геологический портал GeoKniga. URL: <http://www.geokniga.org> (дата обращения: 1.09.2020).
3. Свободная энциклопедия Википедия// Сайт свободной энциклопедии Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 1.09.2020).

8. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК *

	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя	9 неделя	13 неделя	ИТОГО
Тео- рия											
Прак- тика											

* - календарный учебный график разрабатывается отдельно на каждую учебную группу.