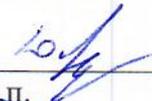


**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРО-
ФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ГЕОЛОГИКА»**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ЧОУ ДПО «ОЦ «ГЕОЛОГИКА»


М.П. _____ Мажилин Ю.А.

01.12.2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

«НЕФТЕГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Разработчик:
Директор ЧОУДПО «ОЦ «Геология»
Мажилин Ю. А.



Новосибирск, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание программы:

1. Пояснительная записка.....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	5
3. Учебный план.....	6
4. Содержание программы.....	8
5. Условия реализации образовательной программы.....	11
6. Оценочные материалы.....	13
7. Методические материалы.....	19
8. Календарный учебный график.....	21

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Нормативное правовое обеспечение разработки и реализации образовательной программы.

Настоящая программа дополнительного профессионального образования «Нефтегазовые технологии» разработана «Частным образовательным учреждением «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 «Нефтегазовые технологии»: «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», «Введение в геофизику», «Сейсморазведка», «Основы петрофизики», «Методы геофизических исследований в скважинах», «Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, геологическая», «Производственная практика, научно-исследовательская работа».

Целью реализации программы является совершенствование и развитие базовых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня выпускников вузов, специалистов, руководителей отделов, работающих в добывающих и в сервисных компаниях в нефтегазовой отрасли.

Срок обучения – 5 учебных дней (36 ч)

Академический час – 45 минут.

Режим обучения – 8 часов в день.

Группа обучающихся – не более 8 человек.

Форма обучения – очная, с отрывом от производства;

– дистанционная, без отрыва от производства.

Форма аттестации: тестирование, устный зачёт.

№	Вид деятельности	Кол-во
1	Лекции, час	12
2	Практические занятия, час	12

3	Лабораторные занятия, час	-
4	Занятия в контактной форме, час, из них	6
5	из них аудиторных занятий, час	3
6	в электронной форме, час	-
7	консультаций, час	-
8	промежуточная аттестация, час	3
9	Самостоятельная работа, час	4
10	Итоговая аттестация в форме зачета	2
11	Всего, час	36

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

- Получить знания о строительстве, заканчивании и эксплуатации нефтегазовых скважин.
- Получить знания о целях и задачах применения современных нефтегазовых технологий.
- Изучить основы добычи углеводородного сырья.
- Иметь представления о способах увеличения нефтеотдачи пласта.
- Получить знания о компонентах систем добычи, методах контроля состояния фонда скважин.
- Получить представления об основных операциях, обеспечивающих добычу углеводородного сырья.

Новизна настоящей программы определяется прикладным характером знаний по добыче углеводородов. Нефтегазовые технологии применяются много десятилетий по всему миру и являются основой для эффективной нефтегазо-добычи. Методики применения постоянно совершенствуются, а компании-лидеры по производству разрабатывают новые подходы. В программе курса представлен обзор современных технологий в области нефтегазовой добычи.

Актуальность программы диктуется необходимостью подготовки специалистов, работающих в неgasовой отрасли.

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, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (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.	выполнять расчеты для планирования бурения скважин, применять методику расчета дебитов добывающих скважин, рассчитывать основные давления в процессе эксплуатации и интенсификации притока, применять индикаторы экономической эффективности при выборе нефтегазовой технологии.	знанием основных операций, обеспечивающие добычу УВ сырья; принципами: выбора компоновок и систем добычи, повышения нефтегазо-отдачи, ограничения водопритока, исследования скважин; методами контроля за разработкой месторождений.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Темы программы	всего	Количество часов на изучение			
			в том числе			
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа	форма контроля
1	2	3	4	5	6	7
						Тест входного контроля
1	Часть 1. Введение в бурение, заканчивание и эксплуатацию нефтегазовых скважин.	12	4	4	2	Тест 2ч
	Тема 1.1 Роль и место нефтегазового сектора в современном мире	1.5	0.5		1	
	Тема 1.2 Залежи углеводородов	0.3	0.3			
	Тема 1.2.1 Основные виды скоплений углеводородов	0.3	0.3			
	Тема 1.3 Основы бурения нефтегазовых скважин	1.4	0.4	1		
	Тема 1.3.1 Типы скважин по геометрии стволов	0.3	0.3			
	Тема 1.3.2 Буровые растворы	1.4	0.4	1		
	Тема 1.3.3 Крепление скважин	0.4	0.4			
	Тема 1.4 Заканчивание и освоение скважин	0.5	0.5			
	Тема 1.5.2 Методы эксплуатации скважин	0.3	0.3	2		
	Тема 1.5.5 Режим работы пласта	0.3	0.3			
	Тема 1.6 Проектирование системы разработки месторождения	1.3	0.3		1	
2	Часть 2. Добыча УВ сырья – принципы, практика, физика нефтяного пласта; базовые расчеты дебита и ограничивающие факторы.	7	2	2	1	Тест 2ч
	Тема 2.1 Добыча углеводородного сырья.	0.3	0.3			
	Тема 2.2 Геолого-промысловая характеристика продуктивных пластов и свойства насыщающих их флюидов.	0.3	0.3			
	Тема 2.3 Залежи углеводородов в природном состоянии.	0.2	0.2			
	Тема 2.4 Эксплуатация пласта.	0.3	0.3			
	Тема 2.5 Эксплуатация пласта в двухфазном режиме.	1.3	0.3	1		
	Тема 2.6 Продуктивность газонасыщенных скважин.	1.3	0.3	1		
	Тема 2.7 Технологии пласта.	1.3	0.3		1	

3	Часть 3. Основные операции, обеспечивающие добычу УВ сырья – компоновки и системы добычи, повышение нефте-газо-отдачи, ограничение водопритока, исследования скважин, методы контроля за разработкой и состоянием фонда скважин.	17	6	6	1	Тест 2ч
	Тема 3.1.1 Введение в выбор способов мех. добычи	1	1			
	Тема 3.1.2 Механизированная добыча	2.3	0.3	2		
	Тема 3.2 ГНКТ	1	1			
	Тема 3.3 Промысловые методы ГИС	0.3	0.3			
	Тема 3.4 Перфорация скважины	0.3	0.3			
	Тема 3.5 Повышение нефте-газоотдачи	0.3	0.3			
	Тема 3.5.1 Гидравлический разрыв пласта	2.5	0.5	2		
	Тема 3.5.2 Пропанты, жидкости и оборудование для гидроразрыва.	0.3	0.3			
	Тема 3.5.3 Процесс образования солеотложений	0.3	0.3			
	Тема 3.5.4 Методы увеличения нефтеотдачи	0.3	0.3			
	Тема 3.6.1 Разработка нетрадиционных коллекторов	0.3	0.3			
	Тема 3.6.2 Компоновки для МГРП	1.5	0.5		1	
	Тема 3.7 Гидродинамические исследования скважин	0.3	0.3			
	Тема 3.8 Экономика нефтедобычи.	2.3	0.3	2		
4	Итоговая аттестация в форме зачета	2				
	Итого	36				

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Лекции (12 ч)

Часть 1. Введение в бурение, заканчивание и эксплуатацию нефтегазовых скважин.

Тема 1.1 Роль и место нефтегазового сектора в современном мире.

Определение и объяснение терминов: Нефть, Природный газ, Газовый конденсат, Газогидраты. ОПЕК. Перспективы добычи нефти в мире. Пик Хубберта. График Кемпбелла, средняя точка. Компоненты систем добычи.

Тема 1.2 Залежи углеводородов

Понятие залежи углеводородов. Пластовые флюиды. Основные параметры пластовых флюидов. Классификация и подсчет запасов УВ сырья. Как квартируют пласт – коллектор? Запасы УВ, ресурсы УВ. Сорта нефти.

Тема 1.2.1 Основные виды скоплений углеводородов

Органическая теория 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 1.3 Основы бурения нефтегазовых скважин

Определение понятия бурения скважин. Этапы бурения. Схема буровой установки. Описание основных составных ее частей. Бурение на шельфе. Типы платформ.

Тема 1.3.1 Типы скважин по геометрии стволов

Направленное бурение. Классификация скважин по назначению, геометрии стволов.

Тема 1.3.2 Буровые растворы

Определение понятия бурового раствора. Свойства и назначение. Понятие превентора. Назначение устьевого оборудования скважины. ГТИ и газовый каротаж. Схема буровой установки. Описание основных составных ее частей.

Тема 1.3.3 Крепление скважин.

Цементаж. Первичное цементирование. Типы колонн, назначение. Цементирование при низком/ высоком давлении. Цементные пробки. Моделирование цементных работ.

Тема 1.4 Заканчивание и освоение скважин

Виды заканчивания скважины. Способы и цели заканчивания скважин. Перфорация скважины. Типы и назначение перфорационных каналов. Понятие освоения скважины.

Тема 1.5.2 Методы эксплуатации скважин

Фонтанная и механизированная эксплуатация скважин - условия, особенности и преимущества. Условие фонтанирования скважины. Чем определяется дебит нефти и газа из скважины?

Тема 1.5.5 Режим работы пласта

Залежь углеводородов. Месторождение углеводородов.

Тема 1.6 Проектирование системы разработки месторождения

Проектирование разработки. Система разработки месторождения. Последовательная и параллельная разработка запасов.

Часть 2. Добыча УВ сырья – принципы, практика, физика нефтяного пласта; базовые расчеты дебита и ограничивающие факторы.

Тема 2.1 Добыча углеводородного сырья.

Примеры задач, стоящих перед инженером по добыче. Примеры задач, стоящих перед инженером пласта/ промысловым геологом. Компоненты систем добычи, продуктивность скважин, системы единиц измерения.

Тема 2.2 Геолого-промысловая характеристика продуктивных пластов и свойства насыщающих их флюидов

Коллекторские свойства пласта. Пористость. Пористость в терригенных и карбонатных коллекторах. Проницаемость. Фазовые проницаемости. Состав и физико-химические свойства пластовых флюидов. Фазовые переходы природных углеводородов.

Тема 2.3 Залежи углеводородов в природном состоянии

Понятие залежи, возможные структуры, понятие «гидродинамически связанного участка коллектора», дизъюнктивные нарушения, границы, фациальная изменчивость и стратиграфические несогласия, водонефтяные и газонефтяные контакты. Энергетическая характеристика залежей нефти и газа.

Тема 2.4 Эксплуатация пласта.

Эксплуатация пласта в упругом режиме - растворенного газа. Переходный, установившийся, псевдо-установившийся режимы. Коэффициент продуктивности, характеристики продуктивности (индикаторная диаграмма «депрессия-дебит»). Зона дренирования; кольматация (повреждение) призабойной зоны, скин-фактор, коэффициенты несовершенства скважины. Факторы, влияющие на эксплуатационные характеристики. Поддержание пластового давления. Заводнение.

Тема 2.5 Эксплуатация пласта в двухфазном режиме

Эксплуатация пласта в двухфазном режиме. Свойства насыщенной нефти. Уравнение Дарси для двухфазной фильтрации. Корреляция по Вогелю. Аппроксимация Фетковича.

Тема 2.6 Продуктивность газонасыщенных скважин

Уравнение «депрессия-дебит». Построение кривых «депрессия-дебит».

Тема 2.7 Технологии пласта

Технологии пласта. Свойства призабойной зоны. Совмещённые диаграммы «депрессия-дебит». Предсказание добычи. Методы увеличения добычи.

Часть 3. Основные операции, обеспечивающие добычу УВ сырья – компоновки и системы добычи, повышение нефте-газо-отдачи, ограничение водо-притока, исследование скважин, методы контроля за разработкой и состоянием фонда скважин.

Тема 3.1.1 Введение в выбор способов механизированной добычи

Основные виды механической добычи. Особенности и ограничения работы насосов.

Тема 3.1.2 Механизированная добыча

Основные компоненты ШГН, ЭЦН, винтового насоса. Работа струйного насоса.

Тема 3.2 ГНКТ

Обзор технологий с использованием ГНКТ. Размеры и Эволюция ГНКТ. Технические характеристики ГНКТ. Процесс изготовления и ремонта ГНКТ. Операции с использованием ГНКТ.

Тема 3.3 Промысловые методы ГИС.

Применение ГИС для контроля во время эксплуатации.

Тема 3.4 Перфорация скважины.

Прострелочно-взрывные работы в скважине. Перфорация и кольматация призабойной зоны. Фазировка зарядов. Типы перфораторов.

Тема 3.5 Повышение нефте-газоотдачи

Источники повреждения призабойной зоны. Очистки призабойной зоны. Различие в области применения обработок гидроразрыва пласта и кислотных матричных обработок. Основные принципы кислотных обработок в песчаных и карбонатных коллекторах. Кислотные обработки пластов. Источники обводнения и способы борьбы с высоким обводнением.

Тема 3.5.1 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 3.5.2 Пропанты, жидкости и оборудование для гидроразрыва.

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

Тема 3.5.3 Процесс образования солеотложений

Понятие образования солеотложений в процессе эксплуатации скважины.

Тема 3.5.4 Методы увеличения нефтеотдачи

Первичные, вторичные, третичные методы разработки месторождения. Описание методов увеличения нефтеотдачи на основе модификации характеристик вытеснения и площадного охвата воздействием, потоко-отклоняющие технологии.

Тема 3.6.1 Разработка нетрадиционных коллекторов.

Нетрадиционные коллекторы. Методы интенсификации горизонтальных скважин. Многостадийные ГРП.

Тема 3.6.2 Компоновки для МГРП

Классификация и описание компоновок для МГРП.

Тема 3.7 Гидродинамические исследования скважин

Цели гидродинамического исследования скважин. КВД и КВУ. Описание основных методов гидродинамического исследования скважин.

Тема 3.8 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 «Нефтегазовые технологии» 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 «Нефтегазовые технологии» 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 «Нефтегазовые технологии» 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	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.	Устный зачет Письменные контрольные (тестовые) работы

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p>Письменная контрольная (тестовая) работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не менее 85 % ответов должны быть правильными. <p>Дифференциальный зачет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – точность и обоснованность проведения расчетов, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргу- 	Отлично

<p>ментированность изложения материала, отсутствие затруднений в объяснении процессов и явления, а также при формулировке собственных суждений,</p> <ul style="list-style-type: none"> – точность и корректность применения терминов и понятий. 	
<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, – грубые ошибки в применении терминов и понятий, – грубые ошибки в расчетах. 	<i>Неудовлетворительно</i>

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

Примеры вопросов контрольных тестирований:

1. Решение какого уравнения пытаются подобрать с помощью корреляции Вогеля?
 - A. Уравнение потери давления на трение в добывающей системе.
 - B. Уравнение материального баланса.
 - C. Уравнение Дарси для газонасыщенных скважин.
2. Добыча характеризуется уравнением Дарси для однофазной системы в случае, если:

- А. Забойное давление выше давления насыщения.**
- В. Забойное давление ниже давления насыщения.
3. Математическое представление степени повреждения призабойной зоны пласта это:
- А. Радиус дренирования.
- В. Скин-фактор.**
- С. Коэффициент продуктивности.
4. Какой тип притока характерен для скважины с ГРП:
- А. Радиальный.
- В. Линейный.**
- С. Билинейный.
- Д. Сферический.

Примеры вопросов к зачету:

Часть 1. Введение в бурение, заканчивание и эксплуатацию нефтегазовых скважин

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. Сорты 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. Механизованная 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 давлением (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. Добыча УВ сырья – принципы, практика, физика нефтяного пласта; базовые расчеты дебита и ограничивающие факторы

1. Примеры задач, стоящих перед инженером по добыче.
2. Примеры задач, стоящих перед инженером пласта/ промышленным геологом.
3. Компоненты систем добычи УВ.
4. Свойства пластовых флюидов.
5. Коллекторские свойства пласта.
6. Пористость. Пористость терригенных и карбонатных коллекторах.
7. Проницаемость. Фазовые проницаемости.
8. Состав и физико-химические свойства пластовых флюидов.
9. Фазовые переходы природных углеводородов.
10. Теории образования углеводородов.
11. Структуры для отложения углеводородов. Залежи углеводородов в природном состоянии.
12. Понятие залежи, возможные структуры, границы. Стратиграфические несогласия, водонефтяные и газонефтяные контакты.
13. Энергетическая характеристика залежей нефти и газа.
14. Механизмы истечения нефти из пласта.
15. Извлекаемость запасов. Накопленная добыча.
16. Переходный, Установившийся, Псевдо-установившийся режимы (Transient, Steady-State, Pseudo-Steady State).
17. Коэффициент продуктивности, Характеристики продуктивности (IPR – Inflow Performance Relationships \ индикаторная диаграмма «депрессия-дебит»).
18. Зона дренирования для разных типов скважин.
19. Повреждение призабойной зоны, скин-фактор, влияние на эксплуатационные характеристики.
20. Особенности добычи из горизонтальных скважин и скважин с ГРП.
21. Используемое оборудование при эксплуатации пласта в двухфазном режиме.

22. Потери давления в добывающей системе.
23. Опыт Дарси для однофазной фильтрации.
24. Свойства насыщенной нефти; Уравнение Дарси для двухфазной фильтрации
25. Корреляция по Вогелю и др.
26. Продуктивность газонасыщенных скважин.
27. Уравнение «депрессия-дебит» (IPR).
28. Нахождение параметров уравнения «депрессия-дебит» (IPR).
29. Уравнение совмещённых диаграмм «депрессия-дебит» (IPR).
30. Уравнение «депрессия-дебит» для добывающего оборудования (OPR). Точка равновесия диаграмм «депрессия-дебит».
31. Предсказание добычи. Методы увеличения нефтеотдачи.
32. Расчет дебитов добывающих скважин.
33. Пластовое давление, вязкость пластового флюида – влияние на добычу.
34. Изменение параметров добывающей системы. Искусственный лифт.
35. Воздействие на призабойную зону: вскрытие пласта, кислотные обработки, ГРП.
36. Фактический и эффективный радиус скважины.
37. Расчет дебита в переходном и псевдо-установившемся режимах. Материальный баланс флюидов.
38. Расчет потенциального дебита скважины при проведении воздействия на призабойную зону (ГРП, кислотная обработка).
39. Дебит горизонтальной скважины. Латеральная и вертикальная анизотропия коллекторских свойств пласта.
40. Сравнение дебитов горизонтальных скважин и вертикальных скважин с ГРП. Обоснование выбора метода эксплуатации.
41. Исходные данные, необходимые для оценки и расчетов потенциала скважины, планирования мероприятий по оптимизации добычи; методы получения таких данных.
42. Каротаж. Первичный каротаж (открытый и обсаженный ствол).
43. Оценка параметров исходя из истории эксплуатации целевой и окружающих скважин.

Часть 3. Основные операции, обеспечивающие добычу УВ сырья.

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. Различия 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.

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.