Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мамед-Заде Гасан Азад оглы
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 07.04.2026 13:31:15
Уникальный программный ключ:
baee47748e5a11bc7f49ef40eb915aafc065ec94

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Выбор технологии рациональной эксплуатации скважин на месторождениях ТРИЗ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений**

Учебный план s210505_25_TDR25.plx
Физические процессы горного или нефтегазового производства

Квалификация **горный инженер (специалитет)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**10 (5.2)**		Итого	
Недель	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	3,35	3,35	3,35	3,35
Итого ауд.	59,35	59,35	59,35	59,35
Контактная работа	59,35	59,35	59,35	59,35
Сам. работа	57,65	57,65	57,65	57,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование у обучающихся понимания об эффективности эксплуатации фонда скважин, основных способах анализа и оценки эффективности в процессе эксплуатации объекта разработки, который характеризуется наличием техногенных и природных осложняющих факторов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Техника и технология добычи нефти и газа
2.1.2	Гидродинамические исследования скважин
2.1.3	Технологическая практика (производственная)
2.1.4	Общая геология
2.1.5	Введение в специализацию
2.1.6	Основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
2.1.7	Геология нефти и газа
2.1.8	Природные и техногенные трудноизвлекаемые запасы углеводородов
2.1.9	Основы рационального недропользования
2.1.10	Моделирование месторождений нефти и газа на разных стадиях разработки
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Диагностика осложнений при эксплуатации объектов нефти и газа
2.2.2	Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.3	Оценка технологической успешности и экономической эффективности геолого-технических мероприятий
2.2.4	Геомеханические методы разработки залежей нефти и газа с ТРИЗ. Многостадийный гидроразрыв пласта
2.2.5	Правила разработки и проектирования месторождений с ТРИЗ. Объекты разработки ТРИЗ в РФ
2.2.6	Научно-исследовательская работа
2.2.7	Государственная итоговая аттестация (выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана	
Знать:	
Уровень 1	- методы оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций
Уровень 2	- составы и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства
Уровень 3	-методы и способы геолого-экономической оценки месторождений углеводородов (группы месторождений)
Уметь:	
Уровень 1	-использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов; - использовать по назначению пакеты компьютерных программ
Уровень 2	- использовать основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии
Уровень 3	- осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; - ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое
Владеть:	
Уровень 1	- способностью критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста
Уровень 2	- методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации

Уровень 3	- навыками определения и обоснования экономической эффективности проведения видов работ по добыче и разработке месторождений углеводородов

ОПК-5: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	
Знать:	
Уровень 1	- правила разработки и обоснования технических, технологических, технико-экономических и других необходимых показателей, характеризующих технологические процессы, объекты, системы, проекты, нефтегазовой организации
Уровень 2	- стандартное оборудование для проведения экспериментальных исследований в зависимости от выбранной сферы профессиональной деятельности
Уровень 3	- основные свойства горных пород, условия их преобразования в различных горно-геологических условиях для интерпретации данных ГИС, испытания скважин и пластов и др.
Уметь:	
Уровень 1	- сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Уровень 2	- обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы
Уровень 3	- анализировать и обобщать данные испытаний скважин и пластов, геолого-промысловых исследований для оптимизации процесса разработки месторождений нефти и газа
Владеть:	
Уровень 1	- навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок
Уровень 2	- навыками осуществление мероприятий по техническому перевооружению нефтепромысловых объектов с целью научного обоснования
Уровень 3	- навыками осуществления технологических процессов добычи нефти и газа и подготовки скважинной продукции

ПК-4.2.: Способен выполнять централизованное диспетчерско-технологическое управление технологическими объектами нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	- технологические процессы добычи углеводородного сырья
Уровень 2	- физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов, порядок и правила их утилизации
Уровень 3	- назначение, устройство и принцип работы оборудования механизированной добычи углеводородного сырья;- виды, методы и технология выполнения технического обслуживания и ремонтов оборудования по добыче углеводородного сырья
Уметь:	
Уровень 1	- анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений;- оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте
Уровень 2	- контролировать координацию работ по сбору промысловых данных;- производить подбор новых технологий мониторинга эксплуатации месторождения и скважин, организовывать их применение;-выявлять скважины, работающие с отклонениями от запланированного режима
Уровень 3	- разрабатывать производственно-техническую документацию по выполнению плановых заданий по добыче углеводородного сырья подразделениями
Владеть:	
Уровень 1	-навыками оценки риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий
Уровень 2	- навыками проверки ведения эксплуатационной и технической документации на технологическое оборудование по добыче углеводородного сырья и формирования отчетности
Уровень 3	- навыками проверки ведения эксплуатационной и технической документации на технологическое оборудование по добыче углеводородного сырья и формирования отчетности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные задачи, которые необходимо решить в процессе выбора способа эксплуатации скважин. Основные процессы, происходящие при добыче углеводородов, подъёме продукции по стволу скважины. Принципы работы скважинного оборудования.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выполнять поиск информации для анализа эффективности эксплуатации фонда скважин. Выбирать тип скважинного оборудования. Выбирать режимы эксплуатации оборудования.

3.3	**Владеть:**
3.3.1	подбора параметров эксплуатации фонда скважин на залежах ТРИЗ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Введение. Понятия анализа и оценки эффективности эксплуатации фонда скважин						
1.1	Вводная лекция. Техника и технология добычи. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
1.2	Виды скважинного оборудования. /Пр/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
1.3	Вводный тест. /Ср/	10	3		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
	Раздел 2. Анализ и оценка эффективности эксплуатации фонда скважин						
2.1	Виды скважинных насосов. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.2	Способы эффективной эксплуатации скважинного оборудования. /Пр/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.3	Основные виды осложнений при эксплуатации скважинного оборудования. /Лек/	10	10		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.4	Характеристики работы насоса на воде и вязкой жидкости /Пр/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.5	Построение характеристик насоса при перекачивании жидких сред различного состава. /Ср/	10	12		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.6	Оптимальный режим работы насоса в скважинных условиях. /Лек/	10	4		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.7	Процесс разгазирования скважинной продукции при подъёме по стволу. /Пр/	10	4		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.8	Построение кривых. Влияние различных факторов на значение давления насыщения. /Ср/	10	12		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.9	Призабойная зона. Влияние параметров ПЗС на эффективность работы скважины. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.10	Расчёт параметров призабойной зоны. /Пр/	10	4		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.11	Изучение факторов, влияющих на ПЗС в процессе эксплуатации скважины. /Ср/	10	12		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.12	Эксплуатация нагнетательных скважин при реализации технологий заводнения. /Лек/	10	4		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.13	Практическое задание. Работа залежи при естественном жестком водонапорном режиме. /Пр/	10	6		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.14	Подбор параметров эксплуатации скважин при реализации естественного жесткомго водонапорного режима. /Ср/	10	8,65		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.15	Оптимизация режима работы скважин. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.16	Практическое задание. Задача оптимизации. /Пр/	10	4		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.17	Анализ фонда эксплуатационных скважин при различных режимах эксплуатации. /Ср/	10	10		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.18	Борьба с осложнениями в процессе разработки. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	

2.19	Применение различных технологических решений для увеличения эффективности эксплуатации скважин. /Пр/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.20	Подбор технологии для конкретных промысловых условий. /Пр/	10	2		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	
2.21	Выполнение итогового индивидуального задания. /ИВКР/	10	3,35		Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Основы теории подъема жидкости из скважин
Что из себя представляет скважинная продукция, какими параметрами характеризуется.
Какие два процесса происходят при скважинной добыче. С помощью какого показателя происходит их согласование.
Энергетический баланс подъема жидкости с забоя скважин до устья.
Физическая сущность процесса подъема жидкости (гипотезы).
Роль газа в процессах подъема жидкости. В каких случаях эта роль отрицательна, а в каких положительна.
Физика процесса движения ГЖС в вертикальной трубе. График зависимости подачи от расхода газа, какие еще параметры влияют на подачу подъемника.
К. п. д. процесса движения ГЖС. Область оптимальной производительности.
Структура потока ГЖС в вертикальной трубе.
График распределения давления по длине скважины. Уравнение баланса давлений.
Плотность газожидкостной смеси.
Потери давления на трение при движении ГЖС по трубам.
Фонтанная эксплуатация скважин.
Насосно-компрессорные трубы. Назначение и основные характеристики.
Артезианское фонтанирование и фонтанирование за счет энергии газа.
Условие фонтанирования.
График распределения давления по длине скважины. Уравнение баланса давлений.
Расчет фонтанного подъемника по методу Крылова.
Графоаналитическое определение условий совместной работы пласта и газожидкостного подъемника.
Построение кривой распределения давления в фонтанных трубах по методу “снизу вверх” и определение давления на устье.
Каким образом происходит регулирование работы фонтанных скважин.
Осложнения в работе фонтанных скважин и их предупреждение.
Газлифтная эксплуатация скважин.
Принципиальная схема газлифта.
Бескомпрессорный газлифт – внутрискважинный. Компрессорный газлифт.
Запуск газлифного подъемника через пусковые клапана.
Графический метод размещения пусковых клапанов.
Регулировочная кривая газлифтного подъемника.
Преимущества и недостатки газлифтного способа эксплуатации.
Эксплуатация скважин штанговыми насосами.
Схема и принцип работы штанговой насосной установки. Насосные штанги. Станки качалки. Глубинные насосы.
Производительность ШГН. Коэффициент подачи насоса. Факторы, снижающие подачу ШГН
Статические и динамические нагрузки при работе глубинного насоса.
Динамометрирование установок УШГН.
Методика расшифровки (чтения) динамограмм.
Общая методика подбора УШГН (на примере практического задания).
Эксплуатация скважин электроцентробежными насосами.
Схема, элементы и принцип работы электроцентробежного насоса. Наземная и подземная части оборудования.
Особенности работы центробежного насоса, влияющие на его работу.
Напорная характеристика погружного центробежного насоса.
График распределения давления и газосодержания по длине скважины. Уравнение баланса давлений.
Общая методика подбора УЭЦН (на примере практического задания).
Преимущества и недостатки способа эксплуатации с помощью ЭЦН.
Особенности эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин.
Основной способ добычи газа и конденсата, отличия от добычи нефти.
Требования к конструкции скважин, устьевой арматуре и прочему оборудованию.
Схема работы системы «пласт……потребитель».
Подземное оборудование ствола газовых скважин.
Наземное (устьевое) оборудование ствола газовых скважин.
Контроль работы газовых и газоконденсатных скважин.
Осложнения добычи газа и газового конденсата.
Основные потенциально опасные и вредные производственные факторы, сопровождающие добычу газа и конденсата.

5.2. Темы письменных работ
Не предусмотрены.
5.3. Оценочные средства
Самостоятельные проверочные работы. Опросы по материалам предыдущего семинарского занятия.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Самостоятельные работы. Опросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трясцин Р. А., Фетисова Л. В., Левитин Р. Е.	Центробежные секционные насосы для нефтяной промышленности: учебное пособие	Тюменский индустриальный университет (бывший Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2024
Л1.2	Лягова А. А., Белоусов А. Е., Попов Г. Г.	Нефтегазовое оборудование головных сооружений и насосных станций: учебное пособие для вузов	Лань, 2025
Л1.3	Снарев А.И.	Техника и технология добычи нефти и газа: учебное пособие	Инфа-Инженерия, 2024
Л1.4	Бирюков В. В., Штанг А. А.	Оборудование нефтегазовых производств: учебник	Инфа-Инженерия, 2024

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Roxar	Позволяет интерактивно выбирать скважины и кривые, а также создавать и редактировать границы пластов. RMSFacies — стохастическое моделирование пространственного распределения пород различных литотипов пород. Модуль подготовки и редактирования геологической основы для гидродинамического моделирования.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
5-06	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	30 П.М., Специализированная мебель: стол - 15 шт.; стулья - 30 шт.; стол преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 4 шт.; шкафы для учебно-методической литературы. трибуна -1; потолочный экран -1. Проектор потолочный – 1 шт. Настенные наглядные графические пособия – 3 шт. Трибуна – 1 шт.Ноутбук Intel Core i3 2.5 GHz, 4 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ	Лек

5-08	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	9 П.М., Специализированная мебель: набор учебной мебели на 9 посадочных мест; стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна -1; ноутбук -1; потолочный экран -1. Проектор потолочный – 1 шт. Принтер – 1 шт. Сканер-1шт; Ксерокс – 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к дисциплине "Введение в специализацию" включают в себя:
1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы.
3. Методические указания по проведению проверочных работ в ходе изучения дисциплины.