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)

КОМПОНЕНТ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
Подземная гидрогазодинамика

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>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
Итого ауд.	61,35	61,35	61,35	61,35
Контактная работа	61,35	61,35	61,35	61,35
Сам. работа	55,65	55,65	55,65	55,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Основной целью дисциплины «Подземная гидрогазодинамика» является освоение студентами теоретических знаний и получение практических навыков по физическим и математическим основам теории фильтрации, ознакомление с конкретными моделями движения жидкостей и газов в пористых средах, в рамках подходов и методов механики сплошных сред (МСС) в применении к фильтрационным процессам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.20.06
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информационные технологии
2.1.2	Основы нефтепромыслового дела
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы разработки месторождений нефти и газа
2.2.2	Проектирование разведки и разработки нефтяных месторождений
2.2.3	Основы разработки газовых и газоконденсатных месторождений
2.2.4	Техника и технология добычи нефти
2.2.5	Гидродинамика газожидкостных смесей в скважинах и трубопроводах

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-7: Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	
Уровень 1	- основные правила подготовки заданий на разработку проектных решений задач проектирования, определение патентоспособности и показателей технического уровня проектируемого оборудования (изделий, объектов, конструкций) для строительства скважин, добычи, транспорта и хранения нефти, газа и газового конденсата;
Уровень 2	- основные направления прикладных научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли, оценка возможного использования достижений научно-технического прогресса в нефтегазовом производстве;
Уровень 3	- принципы совершенствования и разработки методов анализа информации по технологическим процессам и состоянию технологического оборудования, средств автоматизации в нефтегазовой отрасли;
Уметь:	
Уровень 1	- разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
Уровень 2	- проводить проектирование, эксплуатацию и обслуживание технических средств и систем автоматизации, обеспечивающих управляемость и безопасность технологических процессов и производств на всех этапах добычи нефти и природного газа;
Уровень 3	- инициировать проведение научных исследований и технических разработок при моделировании залежей нефти и газа, проводить экспериментальные проверки инновационных технологий нефтегазового производства;
Владеть:	
Уровень 1	-техникой экспериментирования с использованием пакетов программ для выбора метода воздействия на пласт, оптимизации сетки скважин, выбора скважин-кандидатов для первоочередного бурения и др.;
Уровень 2	- навыками создания новых и совершенствования существующих методик моделирования и расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств отрасли;
Уровень 3	- навыками эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемого при добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции;

ПК-2.2.: Способен выполнять работы повышению эффективности процесса добычи и оборудования по добыче углеводородного сырья
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	Физические основы фильтрации жидкостей в пористых средах
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выводить основные уравнения фильтрации в пористых средах
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Решения типовых задач по фильтрации жидкостей в пористых средах

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. Подземная гидрогазодинамика. Лекции.						
1.1	Вводная /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.2	Модели пористых сред. Пластовые флюиды. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.3	Основные физические параметры теории фильтрации. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.4	Закон Дарси. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.5	Уравнение неразрывности. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.6	Виды фильтрации в пористых средах. /Лек/	4	4	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.7	Формула Дюпюи. Продуктивность. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.8	Поверхностные явления в пористых средах. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	

1.9	Движение жидкости в пласте. Фронт вытеснения. /Лек/	4	4	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.10	Стабильность фронта вытеснения. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.11	Физико-математические основы гидродинамического моделирования. /Лек/	4	4	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
	Раздел 2. Подземная гидрогазодинамика. Практикум.						
2.1	Расчет параметров пористой среды. /Пр/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
2.2	Типовые задачи. Линейная фильтрация /Пр/	4	4	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
2.3	Типовые задачи. Нелинейная фильтрация. /Пр/	4	6	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
2.4	Типовые задачи. Функция Баклея-Леверетта /Пр/	4	2	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
2.5	Типовые задачи.Радиальный приток. /Пр/	4	4	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
2.6	Типовые задачи. Гидро- и пьезопроводность. Скин-фактор. /Пр/	4	6	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
2.7	Типовые задачи. Фронт вытеснения. /Пр/	4	4	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
	Раздел 3. СРС и контроль						

3.1	Сам.работа /Ср/	4	55,65	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
3.2	/ИВКР/	4	5,35	ОПК-7	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое пористая среда и какие ее основные характеристики?
2. Определите понятие проницаемости и объясните его значимость в гидрогазодинамике.
3. Опишите модели пористой среды, используемые в подземной гидрогазодинамике.
4. Базовые основы механики сплошных сред в рамках теории фильтрации?
5. Объясните, как давление влияет на фильтрацию флюидов в пористой среде.
6. Закон Дарси в контексте фильтрации?
7. Каковы механизмы фильтрации жидкостей и газов в пористой среде?
8. В чем разница между однородной и неоднородной пористой средой?
9. Какие параметры влияют на пористость и проницаемость горной породы?
10. Определение пористости по методу Преображенского.
11. Что такое капиллярные эффекты в пористой среде?
12. Объясните, как температура влияет на фильтрацию флюидов в пластах.
13. Что такое уравнение баланса масс (неразрывности) в контексте теории фильтрации?
14. Границы применимости закона Дарси.
15. Назовите нелинейные законы фильтрации и случаи их применения?
16. Какие факторы влияют на величину фильтрационного потока?
17. Что такое капиллярная сила и как она влияет на движение флюидов в пористой среде?
18. Что такое гидродинамическое сопротивление и как оно влияет на фильтрацию?
19. Плоскопараллельный приток. Определение и уравнение.
20. Плоскорадиальный приток. Формула Дюпюи – определение и вывод.
21. Что такое сжимаемость флюидов и как она влияет на фильтрацию?
22. Как влияет фракционный состав флюидов на процессы фильтрации?
23. Многофазная фильтрации. Уравнение Бакли-Леверетта.
24. Определение относительных фазовых проницаемостей, построение кривых относительных фазовых проницаемостей и определение остаточных нефте- и водонасыщенностей.
25. Как взаимодействие флюидов с твердой матрицей влияет на фильтрацию? Понятие смачиваемости.
26. Распределение давления в пласте. Логарифмический закон распределения – определение и вывод.
27. В чем заключается влияние морфологии пористой среды на фильтрацию?
28. Алгоритм подсчета запасов объемным методом.
29. Алгоритм определения плотности горной породы и смеси пластовых флюидов.
30. Каково значение численных методов в исследовании подземной гидрогазодинамики?
31. Уравнение Лейбензона.
32. Уравнение пьезопроводности.
33. Уравнение Лапласа.
34. Аналоговое моделирование. Ячейка Хеле-Шоу.
35. Аналоговое моделирование. Электрогидродинамическая модель.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

1. Самостоятельные работы (МУ в Приложении)
2. Контрольные работы
3. Курсовой проект (МУ в Приложении)

5.4. Перечень видов оценочных средств

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сагдеев Д. И., Максимов Т. В., Абдулагатов И. М., Аляев В. А.	Газовая динамика сплошных сред: учебно-методическое пособие	Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023
Л1.2	Тетельмин В.В.	Нефтегазовое дело. Полный курс. Том 2: учебник	Инфа-Инженерия, 2024
Л1.3	Тетельмин В.В.	Нефтегазовое дело. Полный курс. Том 1: учебник	Инфа-Инженерия, 2024
Л1.4	Мартюшев Д. А., Лекомцев А. В.	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа: учебник	Инфа-Инженерия, 2024
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Саранча А. В. , Левитина Е. Е.	Основы физики пласта: учебное пособие	Тюменский индустриальный университет (бывший Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2018
Л2.2	Богатырева А.С.	Подземная гидрогазодинамика: учебное пособие	Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева, 2020
Л2.3	Савельева Н. Н. , Соколова И. Ю. , Беляев О. В.	Нефтегазопромысловое оборудование: учебно-методическое пособие	Тюменский индустриальный университет (бывший Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2018
Л2.4	Пономарева И. Н., Мартюшев Д. А.	Нефтегазовая гидромеханика: учебное пособие	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2020
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Злобин А. А., Хижняк Г. П., Юшков И. Р., Распопов А. В.	Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие	Злобин А. А., Хижняк Г. П., Юшков И. Р., Распопов А. В., 2021
Л3.2	Савенюк О.В.	Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие	Кубанский государственный технологический университет, 2019
Л3.3	Деева В.С.	Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле: учебное пособие	Томский политехнический университет, 2018
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Windows 10		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид

5-06	Аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся	Специализированная мебель: набор учебной мебели на; стол преподавательский; стул преподавательский; комплект оборудования для демонстрации презентаций и видеоконференций; доска интерактивная; доска меловая; экран; шкаф для учебно-методической литературы; Настенные наглядные графические пособия; Трибуна; Ноутбук Intel Core i3 2.5 GHz, 4 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ. Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.	
5-10	Аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся	Компьютерные столы обучающихся с персональными компьютерами, возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата, установлены лицензионные программы для проведения практических занятий по дисциплинам специализации; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Оборудование для геохимических исследований (анализаторы, рентгенофлуоресцентные анализаторы, спектрометры, оборудование для геохимической разведки, геохимическая лаборатория, приборы для определения влажности); Доступ к интернет, беспроводная сеть WiFi 18 компьютеров Intel® Core™ i5 -3330 CPU 3 GHz, 8 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ ", Win 7, Office 2010.	

5-13	Аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Рабочее место преподавателя (стол, стул); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Доступ к интернет, беспроводная сеть WiFi Intel® Core™ i5-3330 CPU 3 GHz, 8 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ ", Win 7, Office 2010. Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата.	
5-33	Аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации, в том числе для организации практической подготовки и самостоятельной работы обучающихся	набор учебной мебели: стул преподавательский; стол преподавательский; доска магнитно-маркерная;, доска меловая;, экран мультимедийный раздвижной; тумба с раковиной, стеллаж для хранения лабораторного оборудования; моноблоков Enigma Venus; проектор; Приборы для проведения опытов: Прибор одноосного сжатия с комплексом АСИС; Прибор компрессионный с комплексом АСИС; Прибор компрессионный с комплексом АСИС; Прибор для испытаний шариковым штампом с комплексом АСИС; Холодильный шкаф Premier; Камера холодильная Polair; Устройство для подготовки образцов; Машина холодильная моноблочная Polair; в аудитории развернута проводная сеть для доступа в интернет.	

5-30	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Рабочее место преподавателя (стол, стул); столы лабораторные; доска магнитно-маркерная; тумбы для хранения лабораторного оборудования; шкафы для хранения лабораторного оборудования; мультимедийный экран;, персональный компьютер; Монитор; Приборы для проведения опытов: КПР; КПС; Прибор Одноосного растяжения/сжатия с комплексом АСИС; Прибор Трехосного сжатия с комплексом АСИС; Сдвиговой прибор с комплексом АСИС; Компрессионный прибор с комплексом АСИС; Прибор фильтрационный с комплексом АСИС; Прибор морозного пучения с комплексом АСИС; Прибор предварительного уплотнения; Прибор для подготовки образов; Компрессор масляный; Дегазатор жидкости; Холодильный шкаф premier; Электронагревательная плита supra; Дистиллятор; Сушильный шкаф; Весы лабораторные электронные; в аудитории развернута проводная сеть для доступа в интернет. Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.	

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

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.