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
Моделирование месторождений нефти и газа на разных стадиях разработки

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	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
Итого ауд.	53,35	53,35	53,35	53,35
Контактная работа	53,35	53,35	53,35	53,35
Сам. работа	63,65	63,65	63,65	63,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	- освоение студентами теоретических основ и получение практических навыков построения геологических и гидродинамических моделей залежей нефти и газа, расчета технологических показателей разработки нефтяных месторождений на базе современного программного обеспечения

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	Изучение дисциплины позволяет существенно повысить качество подготовки выпускников для последующей практической работы и решения задач как геолого-промысловых исследований так и разработки, эксплуатации и обслуживания объектов добычи нефти. Предварительная подготовка для изучения дисциплины заключается в освоении предшествующих курсов:
2.1.2	Основы нефтепромыслового дела
2.1.3	Количественные и качественные критерии выделения объектов разработки месторождений углеводородов
2.1.4	Общая геология
2.1.5	Основы разработки месторождений нефти
2.1.6	Физика нефтяного и газового пласта
2.1.7	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы
2.1.8	Системы искусственного интеллекта
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подсчет и пересчет запасов углеводородов на разных стадиях разработки месторождений углеводородов
2.2.2	Основы разработки газовых и газоконденсатных месторождений
2.2.3	Проектирование разработки нефтяных месторождений
2.2.4	Гидродинамическое моделирование разработки месторождений углеводородов
2.2.5	Государственная итоговая аттестация (выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.6	Производственно-технологическая практика
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Разработка месторождений с природными и техногенными ТРИЗ
2.2.9	Методы повышения нефтеотдачи и интенсификации добычи нефти

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-8: Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-18: Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПК-8.2.: Способен осуществлять централизованное диспетчерско-технологическое управление технологическими объектами нефтегазовой отрасли, технологическим и информационным сопровождением планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- различные интегрированные рабочие процессы для коллективной работы, объединяющие в единую технологическую цепочку геофизику, геологию и разработку месторождений, что позволит в дальнейшем проводить описание резервуаров в режиме реального времени.
3.1.2	- процесс создания исходных баз данных для построения 3Д моделей (геологических и гидродинамических), что позволит проводить расчеты технологических показателей разработки месторождений нефти и газа.
3.1.3	- основные механизмы процессов, происходящих в пласте при применении методов увеличения нефтеотдачи; способы моделирования технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов; способы моделирования трещинных коллекторов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- использовать модуль Facies Modeling, предназначенного для распределения дискретных (фациальных) свойств в 3D модели и решать как простые, так и сложные сценарии моделирования – например, использование сейсмических атрибутов для предсказания вероятностей фаций или моделирования на основе концептуальной модели.
3.2.2	- использовать модуль Petrophysical Modeling, предназначенного для моделирования петрофизических свойств с учетом распределения скважинных данных, что является эффективным инструментом для построения свойств пористости, песчанистости, проницаемости и насыщенности. Использовать калькулятор свойств, опции фильтрации и математические функции.
3.2.3	- использовать модуль Data Analysis, который позволяет производить интерактивный анализ данных, выявлять распределения и тренды, а также взаимозависимости между различными типами данных. Представление данных в виде гистограмм, функций, кросс-плотов, круговых диаграмм помогает объективному анализу каротажных, сейсмических данных и распространенных свойств.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть:
3.3.2	- современными программными продуктами для построения трехмерных моделей;
3.3.3	- методами оценки технологических показателей разработки с использованием современных программных комплексов;
3.3.4	-средствами анализа полученных решений в области проектирования разработки месторождений углеводородов;
3.3.5	-навыками использования полученных теоретических и практических знаний, для обоснования предложений по повышению эффективности нефтеизвлечения на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами; - навыками обоснования вариантов разработки месторождений и расчета технологических показателей разработки.
3.3.6	

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. Раздел 1. Основные принципы и этапы моделирования разработки нефтяных месторождений. Основные программные продукты для моделирования месторождений нефти и газа						
1.1	Введение. Краткий исторический экскурс. Основные современные ПК, применяемые для построения постоянно-действующих геологических моделей. Цель геологического моделирования. Основные представления о современных трехмерных цифровых (3D) геологических моделях. Этапность моделирования. Геофизические исследования при моделировании. Информативность сейсмических исследований при моделировании /Лек/	5	1		Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

1.2	Определение геологической модели. Иерархия геологических моделей. Информационная база данных (ИБД) в ПК tNagator, ПК Petrel. Использование локальной базы данных (ЛБД). Задачи. Выводы. Результаты детальной корреляции ГИС. Построение стратиграфической поверхности. Каркас- геометрическая модель. Интерполяция скважинных данных о свойствах резервуара в межскважинном пространстве. /Лек/	5	1		Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.3	Этапность моделирования. Геофизические исследования для моделирования. Знакомство с интерфейсом ПК tNagator, ПК Petrel. Загрузка данных инклинометрии и Las-файлов /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.4	Этапность моделирования. Геофизические исследования для моделирования. Знакомство с интерфейсом ПК tNagator, ПК Petrel. Загрузка данных инклинометрии и Las-файлов /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Виды компьютерных моделей. Выбор размерности моделей в зависимости от поставленных задач. Оперативная модель. Виртуальная модель. Работа с данными ГИС. Детальная интерпретация разреза скважин						
2.1	Основные понятия и методология построения нульмерных, одномерных, двухмерных и трехмерных моделей. Формирование базы данных, основные особенности. Применение сеток координат. /Лек/	5	1		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.2	Область применения оперативной модели- анализ разработки, подбор объектов для проведения геолого-технологических мероприятий (ГТМ). Отправная точка виртуальной геологической модели – ИБД и исходные данные проектных документов. Детальная интерпретация по результатам ГИС. /Лек/	5	1		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.3	Образы (стохастические реализации) и их привязка к имеющимся точечным данным. Понятие «среднего значения», «дисперсии». Зависимость дисперсии от локального осреднения. Стационарное и нестационарное поведение случайной переменной. Понятие «детерминированный тренд». Стационарное и нестационарное поведение переменной в случае 2D. Выделение тренда в 2D. Критерий стационарности. Гауссовский и негауссовский вид гистограммы. Анализ Гистограмм. /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

2.4	«Ковариация» в геостатистике. Знание ковариации для предсказывания поведения случайной переменной (пористости, проницаемости, насыщенности). Ковариация случайной переменной Z(x). Вариограмма. Связь ковариации с вариограммой. Расчет экспериментальной вариограммы и использование моделей для ее аппроксимации. Сравнение образов случайных переменных, соответствующих разным моделям вариограмм. /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.5	Экспериментальная вариограмма - отличие от гладкой кривой. Аппроксимация экспериментальной вариограммы гладкой кривой. Аппроксимация экспериментальной вариограммы модельной кривой. Модельные кривые: Гауссовская модель, экспоненциальная модель, сферическая модель, кубическая модель. Параметры вариограммы: радиус, порог, эффект самородков, поведение вблизи нуля. Анизотропия вариограммы. Вариограмма в пространстве 3D. Априорная модель случайной переменной /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.6	Анализ данных ГИС, создание кривой аПС. Начало работы с Классификатором. Создание классификатора для автоматической интерпретации «коллектор-неколлектор». /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.7	Работа с функцией «калькулятор». Выделение 3 кластеров пород (песчаники, глины, алевролиты). /Пр/	5	3		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.8	Применение Классификатора для преобразования кривой ПС в Классификатор, выделение кластеров для детализации межскважинного пространства /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.9	Создание кривых пористости, проницаемости, нефтенасыщенности (расчет значений во вкладке «калькулятор» с учетом Cod-coll и аПС. /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.10	Построение отражающих сейсмических горизонтов и реперного горизонта глин (применение универсальной интерполяции, набор точек well tops seismic). /Пр/	5	3		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.11	Создание атрибутов в маркерах (общая, эффективная, нефтенасыщенная толщины). /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

2.12	Построение структурного каркаса залежи. Выбор количества ячеек по горизонтали и вертикали в зависимости от типа залегания, определение зон выклинивания. Ранги. Расчет невязок /Пр/	5	3		Л1.2 Л1.4Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Методы оценки эффективности геолого-технических мероприятий (ГТМ) на базе эмпирических моделей. 3Д моделирование						
3.1	Алгоритм ПГСМ. Последовательный обход ячеек сетки по случайной траектории. Расчет реализации методом ПГСМ. Кригинг и стохастические реализации в пространстве 2D. Методика анализа качества интерполяции. Переход от кригинга к стохастическим реализациям. Знание для алгоритма расчета реализаций – последовательное гауссовское стохастическое моделирование /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
3.2	Состояние вопроса по оценке эффективности мероприятий. Формирование классификатора геолого -технических мероприятий. Основные понятия при определении эффективности ГТМ. Расчет базового варианта по эмпирической модели. Общие требования к оценке эффективности ГТМ. Расчет технологической эффективности по видам ГТМ. Прогнозирование эффективности гидроразрыва пласта. Моделирование горизонтальных скважин и боковых стволов /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
3.3	Основные положения построения и эксплуатации трехмерных моделей. Дифференциация запасов нефти не вовлеченных в разработку. Прогнозирование бурения боковых стволов с горизонтальным окончанием. Прогнозирование циклического заводнения /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
3.4	Построение карт толщин. 2Д карты. Создание карт по структурной модели. Построение карты ВНК. /Пр/	5	3		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
3.5	Построение 3Д сеток для сложнопостроенного пласта БС10 (с учетом перемычки). Создание сеток по структурной модели. Моделирование свойств зон в зависимости от типа залегания (параллельное, пропорциональное). /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
3.6	Создание Blocked wells (осреднение данных: литология, пористость, нефтенасыщенность). /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

3.7	Работа в модуле «Анализ данных». Построение изотропной вариограммы по Blocked wells для параметров: литология, пористость, нефтенасыщенность. Свойства геометрических объектов (послойная интерполяция). /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
3.8	Кригинг как детерминированная интерполяция (дающая единственное решение) точечных данных, основанная на использовании вариограммы. Система уравнений кригинга. Разновидности крикинга (простой, обыкновенный, универсальный) /ИВКР/	5	5,35		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
3.9	Контроль знаний /Экзамен/	5	27		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
3.10	Выполнение и защита КП (согласно МР) /Ср/	5	63,65		Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что понимается под детерминированной моделью?
2. Что понимается под геостатистической моделью?
3. Чем отличаются региональная, поисковая, геологическая и геолого-технологическая модели?
4. Что такое статистическая однородность геологической среды, как она изменяется и учитывается в моделировании залежи на разных стадиях разработки месторождений?
5. Как проводится интерполяция скважинных данных в процессе построения геологической модели на II стадии разработки месторождения?
6. Назовите основные принципы интерполяции литологии, пористости, проницаемости и насыщенности при построении геологической модели.
7. Как проводится интерполяция данных ГИС для прогноза литологии, пористости, проницаемости, насыщенности при подсчете запасов?
8. Чем отличаются детерминированная и стохастическая модели? (Дайте пояснения используя метод гистограмм, среднее значение и дисперсию).
9. Что заложено в понятия: «среднее значение», «дисперсия», «случайная переменная» при построении моделей?
10. Дайте пояснение стационарного и нестационарного поведения случайной переменной.
11. Как зависит дисперсия от локального осреднения? Приведите примеры.
12. Что такое «детерминированный тренд»? Приведите примеры
13. Дайте пояснение стационарного и нестационарного поведение переменной в случае 2D. Выделение тренда в 2D. Критерий стационарности.
14. Покажите на примерах Гауссовский и негауссовский вид гистограммы. Для чего они нужны? Приведите примеры
15. Как используется «Ковариация» в цифровых технологиях при построении моделей? Приведите примеры
16. Как используется «Вариограмма» в цифровых технологиях при построении моделей? Приведите примеры
17. Что дает нам знание ковариации для предсказывания поведения случайной переменной (пористости, проницаемости, насыщенности)? Приведите примеры
18. Покажите на примерах связь ковариации с вариограммой.
19. Как провести Расчет экспериментальной вариограммы и использовать модели для ее аппроксимации? Приведите примеры
20. Для чего проводится сравнение образов случайных переменных, соответствующих разным моделям вариограмм? Приведите примеры
21. Какие вы знаете модели вариограмм? Дайте пояснения. Изобразите их графически.
22. Что такое экспериментальная вариограмма? Как строится экспериментальная вариограмма на разных стадиях разработки месторождений углеводородов?
23. Что такое аппроксимация экспериментальной вариограммы? Для чего ее применяют?
24. Дайте характеристику основным параметрам вариограммы. Изобразите их графически.
25. Что такое анизотропия вариограммы?

26. Дайте краткую характеристику вариограммы в пространстве 3D.
27. Что такое априорная модель случайной переменной?
28. Что такое реализация? Для чего строиться бесконечное число реализаций? Покажите графический пример.
29. Как можно применить множество реализаций для понимания локальности залежей? Приведите примеры
30. Как можно применить множество реализаций куба пористости для установления однотипных связанных пропластков? Приведите примеры
31. Как можно применить множество реализаций для оценки неопределенности подсчета запасов УВ? Приведите примеры
32. Что такое Крикинг? Покажите связь крикинга со стохастическими реализациями случайной переменной. Приведите примеры
33. Какие системы уравнений кригинга вы знаете? Для чего они применяются в моделировании?
34. Дайте краткое пояснение разновидностям крикинга (простой, обыкновенный и универсальный кригинг). Чем они отличаются? Как применяются эти при построении модели?
35. Что такое стандартное отклонение кригинга? Какие возможности крикинга можно использовать в части фильтрации ошибок?
36. Какие возможности крикинга можно использовать в части учета, наряду с основными точечными данными, дополнительных пространственных данных – карт и кубов свойств?
37. Как учитываются дополнительные пространственные данные способом тренда? Приведите примеры.
38. Как учитываются дополнительные пространственные данные посредством дрейфа? Приведите примеры.
39. Как учитываются дополнительные пространственные данные посредством использования их ковариации с данными скважин? Приведите примеры.
40. Что такое Кокригинг? Дайте пояснение методу последовательного гауссовского стохастического моделирования (ПГСМ).
41. Расскажите Алгоритм ПГСМ.
42. Как проводится расчет реализации методом ПГСМ?
43. Покажите связь Кригинга и стохастических реализаций в пространстве 2D.
44. Как осуществляется переход от кригинга к стохастическим реализациям?
45. Как используется для алгоритма расчета реализаций – последовательное гауссовское стохастическое моделирование?
46. В чем суть Детерминированной интерполяция в пространстве 3D?
47. Какие основные принципы размещения скважин на площади для анализа каротажных кривых APS? Каков результат их «весовой» интерполяции в объеме среды?
48. Дайте разъяснения применения Кригинга и стохастических реализациях в пространстве 3D.
49. В чем заключается последовательное индикаторное стохастическое моделирование (ПИСМ)?
50. В каком методе применяется «Последовательный обход узлов сетки по случайной траектории»?
51. Дайте описание Алгоритма разделения среды на категории пород при помощи индикаторного стохастического моделирования.
52. Как проводится «Расчет реализаций параметра с разделением на категории»?
53. Дайте краткое пояснение алгоритма разделения среды на категории пород посредством формального преобразования данных «Normal Score».
54. Как могут быть использованы стохастические реализации при прокладке траектории скважины?
55. Как могут быть использованы стохастические реализации для адаптации геологической модели к истории разработки?

5.2. Темы письменных работ

Темы курсового проекта представлены в методических рекомендациях для выполнения КП "Моделирование месторождений нефти и газа на разных стадиях разработки" 9см. Приложение

5.3. Оценочные средства

Билеты к экзамену, утверждены 25.03.2025 г. на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Протокол №25/3 (пример Билета представлен в Приложении к РПД)
Практические и самостоятельные работы (МУ в Приложении)

5.4. Перечень видов оценочных средств

1.Методические рекомендации для выполнения курсового проекта (см. приложение к РПД)
2. Вопросы к экзамену
3. Пример билета к экзамену (см. приложение к РПД)

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Телегин И. Г., Александров В. М.	Моделирование разработки залежей углеводородов с помощью симулятора tNavigator: учебное пособие	Тюменский индустриальный университет (бывший Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2023

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Бембель С. Р., Александров В. М.	Концептуальные модели залежей нефти и газа Западной Сибири: учебное пособие	Тюмень: ТИУ, 2022
Л1.3	Шемин Г. Г., Верниковский В. А., Деев Е. В., Вахромеев А. Г., Глазырин П. А., Бострикова О. И., Сапьяник В. В., Зайцева Ю. Л., Первухина Н. В., Смирнов М. Ю., Москвин В. И.	Модели строения и количественный прогноз нефтегазоносности юрских отложений сибирского сектора Арктики (Енисей-Хатангский и Гыданский регионы): монография	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2023
Л1.4	Бембель С. Р., Александров В. М.	Фациальные модели залежей углеводородов Западной Сибири: учебное пособие	Тюмень: ТИУ, 2022
Л1.5	Александров В. М., Белкина В. А., Забоева А. А., Санькова Н. В.	Основы моделирования геологических параметров: учебное пособие	Тюменский индустриальный университет (бывший Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Платов Б.В., Огнев И. Н., Зинюков Р. А., Усманов С. А.	Моделирование нефтяных и газовых месторождений: учебно -методическое пособие	Казань: К(П)ФУ, 2020
Л2.2	Путилов И.С.	Трехмерное геологическое моделирование при разработке нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2011
Л2.3	Сайфуллин И. Ш., Тетельмин В. В., Язев В. А.	Физические основы добычи нефти: учебное пособие	Долгопрудный: Интеллект, 2013
Л2.4	Чашков Анатолий Васильевич	Математическое моделирование фильтрационно-емкостных свойств геологических сред с использованием данных геофизических исследований скважин	М., 2011
Л2.5	В.В. Шелепов, Д.В. Булыгин, Р.Г. Рамазанов, В.В. Баушин	Компьютерные модели для анализа эффективности методов воздействия на пласт [Электронный ресурс] : монография	М.: КДУ, 2017
Л2.6	Деева В.С.	Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле: учебное пособие	Томский политехнический университет, 2018
Л2.7	Закревский К.Е.	Практикум по геологическому 3D-моделированию: построение тестовой модели в Petrel 2011: учебное пособие	Schlumberger, Москва, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Данилов Н.Н.	Математическое моделирование: учебное пособие: учебное пособие	Кемеровский государственный университет, 2014
Л3.2	Иванова И.А., Иванов Е.Н.	Решение задач разработки нефтяных месторождений с применением программных комплексов ECLIPSE и Petrel: учебное пособие	Томский политехнический университет, 2015

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Petrel	Программное обеспечение «от сейсмики до разработки» предлагает пользователям интегрированные рабочие процессы для коллективной работы, объединяющие в единую технологическую цепочку геофизику, геологию и разработку месторождений, и открывающие путь к описанию резервуаров в режиме реального времени.
6.3.1.2	AutoCorr	Программа «AutoCorr» решает задачи корреляции разрезов скважин в автоматическом и интерактивном режимах, геологического моделирования залежей, подсчета запасов УВ и создания геологической основы для проектирования разработки.
6.3.1.3	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.4	Windows 10	

6.3.1.5	ПО ""Визуальная студия тестирования"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет автоматизировать контроль знаний студентов, включая создание набора тестовых заданий, проведение тестирования студентов и анализ результатов.
6.3.1.6	«тНавигатор»	Навигатор - это высокопроизводительный программный комплекс для создания и расчета моделей нефтегазовых месторождений от интерпретации сейсмических данных до поверхностной сети сбора продукции.
6.3.1.7	МТС-Линк	Комплексная платформа для коммуникаций, обучения и совместной работы, разработанная с использованием современных технологий. Доступны десктопные и мобильные приложения для удобной работы с системой.
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"	
6.3.2.4	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"	
6.3.2.5	База данных издательства Elsevier	
6.3.2.6	База данных издательства Springer	
6.3.2.7	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"	
6.3.2.8	База данных научных протоколов "Springer Nature Experiments"	
6.3.2.9	База данных в области инжиниринга "Springer Materials " Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	
6.3.2.10	Реферативная база данных по математике "zbMATH"	
6.3.2.11	База данных в области нанотехнологий "Nano Database"	
6.3.2.12	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"	
6.3.2.13	Международная научная база данных издательства "Wiley"	
6.3.2.14	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	
6.3.2.15	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)	

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

5-15	Специализированная многофункциональная учебная аудитория имени Фрамана Салманова № 5-15 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; стол преподавательский; стул преподавательский; комплект оборудования для демонстрации презентаций и видеоконференций; доска интерактивная; доска меловая; экран; стеллажи для учебно-методической литературы; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.	
5-17а	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; Доступ к интернет, беспроводная сеть WiFi 18 комп-ов Intel® Core™ i5-3330 CPU 3 GHz, 8 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ ", Win 7, Office 2010.	Пр

5-08	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; Доступ к интернет, беспроводная сеть WiFi 18 компьютеров Intel® Core™ i5 -3330 CPU 3 GHz, 8 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ ", Win 7, Office 2010.	
5-33	Специализированная лаборатории № 5-33 – «Лаборатория изучения состава и свойств грунтов» .	Набор учебной мебели: Стул преподавательский; Стол преподавательский; Доска магнитно-маркерная;, Доска меловая;, Экран мультимедийный раздвижной; Тумба с раковиной, стеллаж для хранения лабораторного оборудования; Моноблоки 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	Специализированная лаборатория № 5-30 – «Инженерно-геологическая лаборатория» .	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)

МУ для обучающихся представлены в Приложении