

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2023 14:24:32
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Технология моделирования природных резервуаров рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геологии и разведки месторождений углеводородов**
Учебный план s210502_23_RMN23.plx
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ
Квалификация **Горный инженер - геолог**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 44,35
самостоятельная работа 72,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	44,35	44,35	44,35	44,35
Контактная работа	44,35	44,35	44,35	44,35
Сам. работа	72,65	54,65	72,65	54,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	126	144	126

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	раскрыть студентам сущность и привить навыки применения современных методов и технологий геолого-математического моделирования залежей углеводородов на основе использования специализированных программных продуктов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Приступая к изучению дисциплины студент должен знать — основные понятия нефтегазопромисловой геологии, такие как залежь, месторождение и их классификации; основные осадочные горные породы и условия их формирования; основные фильтрационно-емкостные свойства горных пород; основные физико-химические свойства УВ; основные методы подсчета запасов; основные источники получения геолого-геофизической информации; уметь — классифицировать залежи по различным признакам; выполнять литологическое расчленение разреза скважин методами ГИС; владеть навыками детальной корреляции разрезов скважин, двумерного картирования, подсчета запасов УВ; методологией сейсморазведки, петрофизики, ГИС и промышленной геологии.
2.1.2	Предшествующие дисциплины:
2.1.3	
2.1.4	Гидрогеология месторождений нефти и газа
2.1.5	Основы разработки месторождений нефти и газа
2.1.6	Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа
2.1.7	Разработка месторождений углеводородов
2.1.8	Региональная геология
2.1.9	Седиментология
2.1.10	Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа
2.1.11	Формационный анализ
2.1.12	Геофизические методы исследования скважин
2.1.13	Литология коллекторов и флюидоупоров
2.1.14	Методы изучения коллекторов и флюидоупоров
2.1.15	Подземная гидромеханика
2.1.16	Производственно-технологическая практика
2.1.17	Литология
2.1.18	Математические методы моделирования в геологии
2.1.19	Методы полевой геофизики
2.1.20	Нефтегазопромисловая геология
2.1.21	Основы учения о полезных ископаемых
2.1.22	Геология нефти и газа
2.1.23	Геохимия нефти и газа
2.1.24	Историческая геология
2.1.25	Основы гидрогеологии
2.1.26	Геологическая практика
2.1.27	Основы инженерной геологии
2.1.28	Введение в специализацию
2.1.29	Структурная геология
2.1.30	Геологическая ознакомительная практика
2.1.31	Общая геология
2.1.32	Основы геодезии и топографии
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геологические основы освоения месторождений углеводородов
2.2.2	Геология горючих полезных ископаемых
2.2.3	Гидродинамическое моделирование
2.2.4	Государственная итоговая аттестация (выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)

2.2.5	Методика прогноза, поисков и разведки месторождений углеводородов
2.2.6	Моделирование в ГИС

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПСК-5.2: Способен обрабатывать, интерпретировать и комплексировать геолого-промысловые данные для построения моделей нефтегазовых залежей

Знать:

Уровень 1	Регламенты, положения, инструкции и стандарты организации в области промысловой геологии; принципы структурной геологии при составлении геологических карт
Уровень 2	правила обработки геологической информации для построения геологической модели
Уровень 3	правила построения геолого-промысловых моделей

Уметь:

Уровень 1	оценивать качество построенной геолого-промысловой модели; производить проверку построенных геолого-промысловых моделей
Уровень 2	применять компьютерные средства для интеграции сейсмических и геологических данных;
Уровень 3	разрабатывать предложения и принимать оперативные меры, направленные на повышение качества исследований в области промысловой геологии

Владеть:

Уровень 1	навыками компьютерной обработки исходной геолого-промысловой информации, полученной в результате исследований
Уровень 2	навыками построения геолого-промысловых моделей
Уровень 3	навыками составления отчетной информации с плановыми заданиями и установление степени их соответствия; навыками обработки первичной геологической информации, поступающей с эксплуатационных скважин промысла

ПСК-5.3: Способен составлять геологические отчеты по результатам комплексных (геологических, геофизических, гидродинамических) исследований и проверок

Знать:

Уровень 1	Регламенты, положения, инструкции и стандарты организации
Уровень 2	нормы и правила оформления документации и отчетности в области промысловой геологии
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	собирать информацию для подготовки геологических отчетов
Уровень 2	готовить информационные отчеты в области промысловой геологии для сводных отчетов организации
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками составления сводного отчета выполнения мероприятий по геолого-промысловым исследованиям
Уровень 2	навыками составления геологических отчетов по результатам комплексных проверок
Уровень 3	*

ПК-5.2: Способен выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением

Знать:

Уровень 1	техническую характеристику приборов для решения основных геологических задач
Уровень 2	техническую характеристику приборов, используемых при решении геологических задач и выполнении проектов по геологическому изучению недр
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	применять технические средства при проведении поисковых и геологоразведочных работ
Уровень 2	выбирать рациональный комплекс технических средств, применяемых при проведении поисковых и геологоразведочных работ
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками выбора технических средства для решения общепрофессиональных задач
Уровень 2	способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль их применения
Уровень 3	*

ПК-5.10: Способен организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда, готов быть лидером	
Знать:	
Уровень 1	основы научной организации труда и нормирования фонда заработной платы
Уровень 2	основы управленческих решений в области организации и нормирования труда, готов быть лидером
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	обосновывать управленческие решения в области организации и нормирования труда
Уровень 2	принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	методикой расчета организации работы исполнителей
Уровень 2	методикой составления сетевых графиков производственного процесса
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные методы и этапы геолого-математического моделирования залежей УВ, основные программно-технические комплексы и средства, применяемые при моделировании природных резервуаров и залежей нефти и газа; методику и принципы геолого-промыслового статического и динамического моделирования залежей УВ; актуальные нормативно-правовые акты, системы руководящей документации и типовые внутренние корпоративные стандарты в области геологического моделирования.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать, использовать и загружать в программные среды основные данные интерпретации различных геолого-геофизических и промысловых материалов и сведений о строении залежей УВ; анализировать геологические модели на предмет соответствия их исходным данным, проводить оценку точности и достоверности геологических моделей.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками геологического 2D и 3D геологического моделирования от анализа и подготовки исходных данных до подсчета запасов и передачи геологических моделей в гидродинамические симуляторы; навыками использования в практической деятельности положений нормативно-правовых актов, регламентов в области геологического моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Методы и этапы геолого-математического моделирования.						
1.1	Лекция 1. Цели и задачи геологического моделирования. Методы и этапы геолого-математического моделирования. Классификация моделей. Промыслово-геологическая информация, необходимая для построения моделей. Принципы геолого-промыслового моделирования залежей УВ. /Лек/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Введение, основные положения трехмерного геолого-технологического моделирования, подготовка исходных данных. /Лаб/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Введение. Методы и этапы геолого-математического моделирования. /СП/	9	6	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Раздел 2. Комплексирование методов исследований при моделировании.						
2.1	Лекция 2. Использование данных сейсморазведки при моделировании природных резервуаров. Изучение структурных поверхностей и границ залежей. Тектонические, литологические и стратиграфические границы. Результаты динамической интерпретации сейсморазведки для моделирования природных резервуаров. /Лек/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Интерфейс программы Roxar RMS, ознакомление с основными графическими окнами программного пакета, назначение и использование контейнеров, создание нового проекта и его сохранение. /Лаб/	9	1	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Лекция 3. Использование данных керна, ГИС, ГДИ при моделировании природных резервуаров. Выделение коллекторов и флюидоупоров по данным геолого-промысловых данных. Комплексирование разномасштабных и различных по детальности исследований для получения адекватной адресной модели залежи. /Лек/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Стратиграфическое моделирование: создание структуры объекта моделирования, подготовка данных для стратиграфического моделирования, загрузка сейсмической поверхности. /Лаб/	9	1	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.5	Комплексирование методов исследований при моделировании. /СР/	9	10	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Двумерное геологическое моделирование.						
3.1	Лекция 4. Особенности двумерного моделирования природных резервуаров. Геометризация залежей. Обоснование положения межфлюидальных контактов. Методы изучения формы и границ залежей. Контурные нефтеносности. Особенности структурного моделирования. /Лек/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Стратиграфическое моделирование: построение границ области моделирования проекта, построение изохор, построение стратиграфических поверхностей методом «схождения» в модуле "Classic Structure". /Лаб/	9	4	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Двумерное геологическое моделирование. /СР/	9	10	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Особенности трехмерного моделирования природных резервуаров.						

4.1	Лекция 5. Этапы и стадии трехмерного геологического моделирования. Особенности построения структурного каркаса природного резервуара. Создание 3D сеток для различных случаев геологического строения природного резервуара. Осреднение скважинной информации на ячейки сетки. /Лек/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Стратиграфическое моделирование: построение стратиграфических поверхностей методом «схождения» в модуле "Structure", статистическая проверка построенных поверхностей на соответствие со скважинными данными. /Лаб/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Лекция 6. Детерминированное и стохастическое моделирование природных резервуаров. Особенности моделирования распределения коллекторов в объеме. Особенности моделирования пористости и проницаемости. Особенности моделирования нефтегазонасыщенности. Оценка точности и достоверности построения трехмерной геологической модели. Ремасштабирование геологической модели. /Лек/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Стратиграфическое моделирование: построение поверхности водонефтяного контакта, создание внешнего и внутреннего контура нефтеносности. /Лаб/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	Построение трехмерной детерминированной геологической модели: создание трехмерной геологической сетки. /Лаб/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.6	Построение трехмерной детерминированной геологической модели: конвертация скважинных данных, перенос скважинных данных на ячейки трехмерной геологической сетки, оценка качества осреднения. /Лаб/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.7	Построение трехмерной детерминированной геологической модели: создание геометрического объема залежи, статистические характеристики параметров. /Лаб/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.8	Построение трехмерной детерминированной геологической модели: интерполяция скважинных данных на ячейки трехмерной геологической сетки, создание коллекторов, интерполяция параметра пористости, нефтенасыщенности. /Лаб/	9	4	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

4.9	Построение трехмерной стохастической геологической модели: создание куба литологии, пористости, нефтенасыщенности. /Лаб/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.10	Переход от трехмерной модели к двухмерной в виде набора карт. /Лаб/	9	1	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.11	Подсчет запасов нефти объемным методом в построенной трехмерной геологической модели. /Лаб/	9	1	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.12	Оформление выгруженных карт в графических редакторах. /Лаб/	9	1	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.13	Оценка достоверности построенных моделей. /Лаб/	9	1	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.14	Особенности трехмерного моделирования сложнопостроенных природных резервуаров. /СР/	9	10	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 5. Особенности построения трехмерных гидродинамических моделей.							
5.1	Лекция 7. Гидродинамическая модель. Цели и задачи гидродинамического моделирования. Этапы гидродинамического моделирования. Необходимые исходные данные. Адаптация гидродинамической модели или воспроизведение истории разработки месторождения. /Лек/	9	2	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Особенности построения трехмерных гидродинамических моделей. /СР/	9	16,55	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	Консультация перед экзаменом /СР/	9	2,1	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3		0	
5.4	Экзамен /ИВКР/	9	2,35	ПК-5.2 ПК-5.10 ПСК-5.2 ПСК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Какие основные этапы трехмерного моделирования Вы знаете? Расскажите о первом этапе.
2. Какие основные типы геологических сеток при 3Д моделировании Вы знаете? Назовите их различия.
3. Какие основные этапы трехмерного моделирования Вы знаете? Расскажите о втором этапе.
4. Что такое «Трехмерный параметр»? Какие трехмерные параметры Вы получили в результате 3Д моделирования, необходимые для подсчета запасов УВ?
5. Расскажите о методике построения структурных поверхностей методом «схождения». С какой целью используют этот метод?
6. Что такое интерполяция параметра?
7. Какие исходные данные, полученные в результате детальной корреляции, используются при создании геологической модели залежи УВ?
8. Перечислите основные требования, предъявляемые к структурным поверхностям, которые в дальнейшем участвуют в создании трехмерной сетки.
9. Что такое кривая «Zonelog»? Для чего Вы используете эту кривую в моделировании?
10. Что такое «Трехмерная геологическая сетка»? Какие вертикальные и горизонтальные настройки Вы используете для ее создания?
11. Что такое «Wellpicks»? Каким образом вы создали «Wellpicks» в своем проекте?
12. Что такое «Осреднение скважинных данных» (Blocking wells)?
13. Какие исходные данные необходимы для создания трехмерной геологической модели залежи?
14. Назовите два основных способа разбиения трехмерной сетки по вертикали.
15. Какие дискретные кривые в качестве исходных данных Вы используете в своем проекте?
16. Назовите оптимальный размер ячеек трехмерной сетки по горизонтали, каким образом выбирается тот или иной размер ячейки, от чего это зависит?
17. Какие непрерывные кривые в качестве исходных данных Вы используете в своем проекте?
18. Перечислите, какие горизонтальные и вертикальные настройки Вы используете при построении трехмерной геологической сетки.
19. Нарисуйте схематически: А) структуру однопластового объекта моделирования; Б) структуру многопластового объекта моделирования; Покажите основные элементы этой структуры.
20. Перечислите, какие виды объемов позволяет рассчитать панель Volumetrics?
21. Что такое «атрибуты» объекта моделирования? Какие виды атрибутов Вы рассматривали в своей работе?
22. Назовите два способа подсчета запасов УВ в пакете IRAP RMS.
23. Что такое «атрибуты» объекта моделирования? Перечислите атрибуты горизонтов.
24. Расскажите о третьем этапе создания трехмерной геологической модели. В чем он заключается?
25. Что такое «атрибуты» объекта моделирования? Перечислите атрибуты изохор.
26. Какие исходные данные необходимы для создания трехмерной сетки?
27. Что такое «TVD»? Каким образом Вы рассчитали «TVD» в своем проекте?
28. Перечислите, какие трехмерные параметры необходимы для получения следующих 2Д карт: -эффективная толщина пласта; -эффективная нефтенасыщенная толщина пласта?
29. Что такое «TVTentry»? Каким образом Вы рассчитали «TVTentry» в своем проекте?
30. Перечислите, какие трехмерные параметры необходимы для получения следующих 2Д карт: -равных коэффициентов пористости; -равных коэффициентов нефтенасыщенности?
31. Что такое «TVTentry» и «TVTexit»? В чем их отличие?
32. С какой целью Вы использовали «Filter» в своей работе?
33. Что такое «IsochoreSurface»? Какие исходные данные Вы использовали для построения «Isochore» в своем проекте?
34. Дискретный параметр «Геометрического объема», который Вы создали в своей работе, имеет два значения – «0» и «1». Объясните физический смысл каждого из них.
35. Что такое «HorizonSurface»? Какие исходные данные Вы использовали для построения «HorizonSurface» в своем проекте?
36. Дискретный параметр литологии, который Вы создали в своей работе, имеет два значения – «0» и «1». Объясните физический смысл каждого из них.
37. Непрерывный параметр литологии, который Вы создали в своей работе, имеет значения, изменяющиеся в интервале от «0» до «1». Объясните физический смысл, например, значения 0,25.
38. Какие исходные данные используются при построении структурной модели.
39. В чем заключается оценка точности структурных построений.
40. Какие математические операции надо поверхностями Вы знаете? Для чего они используются.
41. Геофизические исходные данные, необходимые для построения трехмерной геологической модели залежи.
42. Структурная модель залежи. Назначение, исходные данные и методика создания.
43. Использование сейсмических данных при структурном моделировании.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Технология моделирования природных резервуаров" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности, примеры заданий для лабораторных и

самостоятельных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.
Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: собеседование по результатам выполнения лабораторных заданий, контрольные задания;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен в 9 семестре.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Под ред. В.В. Стасенкова, И.С. Гутмана	Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов	М.: Недра, 1989
Л1.2	Иванова М. М., Чоловский И. П., Брагин Ю. И.	Нефтегазопромысловая геология	М.: Недра-Бизнесцентр, 2000
Л1.3	Дегтерев А. Ю., Кан В. Е.	Геологическое моделирование подземных хранилищ газа: конспект лекций	М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016
Л1.4	Гутман И. С., Саакян М. И.	Методы подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа	М.: Недра, 2017
Л1.5	Под ред. И.С. Гутмана	Методические рекомендации к корреляции разрезов скважин	М.: Недра, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мищенко И. Т.	Скважинная добыча нефти: учебное пособие	М.: Нефть и газ, 2007
Л2.2	Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хайн В.Е.	Геология и геохимия нефти и газа: учебник	М.: МГУ, 2012
Л2.3	Гл. ред. Ларри Лейк	Справочник инженера-нефтяника. Т.5: Инжиниринг резервуаров	М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017
Л2.4	Брагин Ю. И., Кузнецова Г. П.	Нефтегазопромысловая геология. Статическое геологическое моделирование залежей углеводородов: учебное пособие	М.: Недра, 2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ
Э2	ООО РУНЭБ /elibrary
Э3	ЭБС КДУ
Э4	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Petrel	Программное обеспечение «от сейсмике 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	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.
6.3.1.3	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.
6.3.1.4	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

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.	
5-17а	Компьютерный класс; 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: набор учебной мебели на 17 посадочных места; стул преподавательский – 1 шт.; компьютеры в наборе – 12 шт; Потолочный механизированный экран – 1 шт.; проектор потолочный – 1 шт., подключен доступ к интернет, беспроводная сеть WiFi12 комп-ов Intel® Core™ i5-3330 CPU 3 GHz, 8 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ ", Win 7, Office 2007	

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

Методические указания по изучению дисциплины «Технология моделирования природных резервуаров» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.