

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 15:45:22
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)

**Моделирование генерационно-аккумуляционных
углеводородных систем**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геологии и разведки месторождений углеводородов**
Учебный план m210401_23_MGR23.plx
Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО
Квалификация **Магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 51,35
самостоятельная работа 56,65
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	3,35	3,35	3,35	3,35
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	51,35	51,35	51,35	51,35
Контактная работа	51,35	51,35	51,35	51,35
Сам. работа	56,65	56,65	56,65	56,65
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Обеспечить обучающихся теоретическими знаниями и практическими навыками в области бассейнового анализа численного моделирования развития осадочных бассейнов и, входящих в их состав, генерационно-аккумуляционных углеводородных систем (ГАУС), а также оценки геологических рисков.
1.2	Дисциплина нацелена на понимание обучающимися эффективности системного подхода к проблеме качественного и количественного прогноза нефтегазоносности территорий.

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 - математику, физику, химию, картографию и другие
2.1.2	предшествующие дисциплины; уметь – находить, анализировать
2.1.3	исходные данные среди фондовых и опубликованных источников, владеть - навыками работы на персональном
2.1.4	компьютере.
2.1.5	Экология нефти и газа
2.1.6	Литология природных резервуаров
2.1.7	Основы геологии нефти и газа
2.1.8	Экология нефти и газа
2.1.9	Экономика и управление нефтегазовым производством
2.1.10	Литология природных резервуаров
2.1.11	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
2.1.12	Теоретические основы прогнозирования, поисков и разведки месторождений углеводородов
2.1.13	Основы геологии нефти и газа
2.1.14	Моделирование и оценка рисков при геологоразведочных работах
2.1.15	Основы нефтегазопромысловой геологии
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Нефтегазоносные провинции России и зарубежных стран
2.2.2	Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа
2.2.3	Природные резервуары и ловушки нефти и газа
2.2.4	Технология моделирования природных резервуаров
2.2.5	Экология нефти и газа
2.2.6	Экономика и организация геологоразведочных работ
2.2.7	Геофизические методы исследования скважин
2.2.8	Основы компьютерных технологий решения геологических задач
2.2.9	Петрофизические свойства горных пород
2.2.10	Седиментология
2.2.11	Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа
2.2.12	Физика Земли
2.2.13	Геология горючих полезных ископаемых
2.2.14	Методы изучения коллекторов и флюидоупоров
2.2.15	Нефтегазопромысловая геология
2.2.16	Подземная гидромеханика
2.2.17	Полевая геофизика
2.2.18	Типы ловушек месторождений нефти
2.2.19	Литология
2.2.20	Математические методы моделирования в геологии
2.2.21	Химия нефти и газа
2.2.22	Геология и геохимия нефти и газа
2.2.23	Общая геохимия
2.2.24	Информатика
2.2.25	Основы гидрогеологии
2.2.26	Основы инженерной геологии
2.2.27	Введение в специализации

2.2.28	Математика
2.2.29	Механика
2.2.30	Физика
2.2.31	Общая геология
2.2.32	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (первая
2.2.33	производственная практика) (стационарная / выездная)
2.2.34	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (вторая
2.2.35	производственная (преддипломная) практика) (стационарная / выездная)
2.2.36	Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)

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

ПК-18: Способен разрабатывать планы организации и обеспечения технологических процессов

Знать:

Уровень 1	Технологический цикл геологоразведочного процесса
-----------	---

Уметь:

Уровень 1	Планировать ГРП в направлении снижения геологических рисков и оптимизации затрат
-----------	--

Владеть:

Уровень 1	Навыками организации ГРП
-----------	--------------------------

ПК-16: Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования

Знать:

Уровень 1	Особенности геологического производства на разных стадиях ГРП
-----------	---

Уметь:

Уровень 1	Формулировать актуальные геологические задачи
-----------	---

Владеть:

Уровень 1	Навыками проектирования ГРП
-----------	-----------------------------

ПК-6: Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов

Знать:

Уровень 1	Теоретические основы численного моделирования геологических процессов, теорию эксперимента
-----------	--

Уметь:

Уровень 1	Планировать стратегию моделирования и определять круг решаемых задач
-----------	--

Владеть:

Уровень 1	Технологией применения ПО для численного моделирования геологических процессов для решения производственных и исследовательских задач
-----------	---

ПК-4: Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок

Знать:

Уровень 1	Цели, задачи и принципы проведения патентных исследований
-----------	---

Уровень 2	ГОСТ Р 15.011-96
-----------	------------------

Уметь:

Уровень 1	Анализировать технический уровень проверяемого исследования (решения) и направления развития в соответствующем секторе ГРП; проверять патентоспособность разработки и ее патентную чистоту; оценивать конкуренцию разработки среди запатентованных аналогов в нужном классе
-----------	---

Уровень 2	Формировать отчет о патентных исследованиях
-----------	---

Владеть:

Уровень 1	Навыком постановки цели, задачи и принципам проведения патентных исследований
-----------	---

Уровень 2	Научиться составлять отчет о патентных исследованиях
-----------	--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1	Методику сбора и систематизации геологической информации для проведения нефтегазгеологического исследования;
3.1.2	Возможности и применение геоинформационных систем для формирования анализа и комплексирования геологических данных, формирования баз данных геологической информации, подготовки входных данных для численного моделирования геологических процессов;
3.1.3	Технологию численного бассейнового моделирования и моделирования углеводородных систем с применением современных программных продуктов;
3.1.4	Методики оценки геолого-разведочных рисков и геологического аудита.
3.2	Уметь:
3.2.1	Обобщать и систематизировать геологические данные с использованием современных геоинформационных систем; подготавливать входные данные для моделирования и давать оценку их качества; разрабатывать стратегию и определять цели и задачи моделирования, в зависимости от качества исходной геологической информации
3.2.2	оценивать качество цифровых моделей; анализировать результаты моделирования в целях качественной и количественной оценки перспектив нефтегазоносности территорий; выполнять анализ геологоразведочных рисков; использовать результаты моделирования для обоснования и проектирования геолого-разведочных работ, проводить геологический аудит
3.3	Владеть:
3.3.1	набором знаний, необходимых для выполнения комплексной интерпретации геолого-геофизических и геохимических данных для оценки перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов с применением современных технологий бассейнового анализа и численного моделирования геологических процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Моделирование генерационно-аккумуляционных углеводородных систем. Введение в дисциплину.						
1.1	Исторические и теоретические предпосылки современной методологии поисков углеводородов /СР/	3	8	ПК-4 ПК-6 ПК-18 ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
	Раздел 2. Моделирование генерационно-аккумуляционных углеводородных систем						
2.1	Седиментология. Эволюция бассейна /СР/	3	6	ПК-4 ПК-6 ПК-18 ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.2	Механизмы формирования осадочных бассейнов /СР/	3	8	ПК-4 ПК-6 ПК-18 ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.3	Методика проведения бассейнового анализа. Изучение признаков нефтегазоносности бассейна. Определение границ области исследования /СР/	3	8	ПК-4 ПК-6 ПК-18 ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.4	Методика проведения бассейнового анализа. Реконструкция формирования осадочного чехла. Изучение условий формирования осадочных комплексов /СР/	3	6	ПК-4 ПК-6 ПК-18 ПК-16		0	
2.5	Методика проведения бассейнового анализа. Изучение теплового режима бассейна /СР/	3	6,65	ПК-4 ПК-6 ПК-18 ПК-16		0	
2.6	Современные технологии бассейнового анализа (сиквенсная стратиграфия) /СР/	3	8	ПК-4 ПК-6 ПК-18 ПК-16		0	
2.7	Современные технологии бассейнового анализа (полнообъемная сейсмическая интерпретация) /СР/	3	6	ПК-4 ПК-6 ПК-18 ПК-16		0	
2.8	ГИС в методике комплексного бассейнового анализа /Пр/	3	2			0	

2.9	Подготовка исходной информации для бассейнового анализа (векторизация растров) /Пр/	3	2			0	
2.10	Выделение бассейна (анализ векторных данных) /Пр/	3	2			0	
2.11	Общая характеристика бассейна /Пр/	3	2			0	
2.12	Анализ признаков нефтегазоносности бассейна /Пр/	3	2			0	
2.13	Анализ условий осадконакопления /Пр/	3	2			0	
2.14	Анализ граничных условий (палеоглубины) /Пр/	3	2			0	
2.15	Анализ граничных условий (тепловой поток) /Пр/	3	2			0	
2.16	Анализ результатов моделирования. /Пр/	3	2			0	
2.17	Построение карты ГАУС /Пр/	3	2			0	
2.18	Анализ графиков погружения в точке псевдоскважин, генерации-миграции-аккумуляции /Пр/	3	2			0	
2.19	Построение профиля ГАУС /Пр/	3	2			0	
2.20	Оценка геологических рисков /Пр/	3	2			0	
2.21	Ранжирование перспективных объектов /Пр/	3	2			0	
2.22	Подготовка и защита отчета (презентации) о результатах проведенного нефтегазогеологического исследования /Пр/	3	2			0	
2.23	Подготовка и защита отчета (презентации) о результатах проведенного нефтегазогеологического исследования /Пр/	3	2			0	
2.24	Прием зачета /ИВКР/	3	3,35			0	
2.25	Концепция ГАУС /Лек/	3	2			2	
2.26	Геологические риски /Лек/	3	2			2	
2.27	Моделирование на разных этапах ГРП. Определение круга решаемых задач /Лек/	3	2			2	
2.28	Базовый технологический процесс моделирования бассейна и ГАУС /Лек/	3	2			2	
2.29	Математическая и техническая реализация ключевых геологических понятий и процессов в цифровой модели. Калибровочные данные и верификация модели /Лек/	3	2			0	
2.30	Геохимия в моделировании и анализе ГАУС /Лек/	3	2			0	
2.31	Моделирование стратиграфических ловушек. /Лек/	3	2			0	
2.32	Изучение и моделирование нетрадиционных источников УВ /Лек/	3	2			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для проведения итоговой аттестации:

1. Дайте определение осадочному бассейну, нефтегазоносному бассейну, ГАУС.
2. Перечислите основные элементы ГАУС.
3. Дайте определение НГМТ, резервуару, крышке.
4. Что такое критический момент ГАУС?
5. Что такое временной фактор (timing)?
6. Что такое географический и стратиграфический экстенды ГАУС, область генерации, область аккумуляции?
7. Что относится к перекрывающим породам ГАУС? Какова их роль?

8. Что отображается на карте ГАУС?
9. Что такое график основных геологических событий?
10. Сформулируйте основные принципы, по которым дается название ГАУС.
11. Как определить возраст ГАУС?
12. Дайте определение установленной, гипотетической и умозрительной ГАУС по L. Magoon.
13. Назовите основные элементы входных данных для 1, 2, и 3-мерного моделирования.
14. Назовите целевое назначение (несколько) анализа (моделирования) бассейнов и ГАУС
15. Перечислите основные этапы моделирования.
16. Какие геологические процессы реконструируются на этапе моделирования бассейна, ГАУС?
17. Что такое стадийность бассейнового моделирования? Перечислите стадии.
18. Назовите этапы и подэтапы ГРП.
19. Назовите задачи моделирования на региональном этапе ГРП
20. Назовите задачи моделирования на разведочно-эксплуатационном этапе ГРП
21. Назовите задачи моделирования на поисково-оценочном этапе ГРП
22. Что такое геологический риск, как его рассчитывать?
23. Назовите факторы оценки геологических рисков.
24. Что такое вероятность открытия промышленных скоплений УВ?
25. В каких единицах оценивается вероятность геологического успеха?
26. Как оценивается фактор геохронология?
27. На каком этапе исследований (бассейн, ГАУС, НГР, ловушка) выполняется оценка геологических рисков?
28. В каких случаях вероятность геологического успеха на уровне 0.5?
29. Какие характеристики ОВ требуются для оценки риска по фактору НГМТ?
30. На какой стадии трансформации ОВ формируется кероген?
31. Назовите способы измерения степени зрелости ОВ
32. Назовите методы исследования генерационного потенциала
33. Что такое водородный индекс?

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа Анализ ГАУС в виде презентации о результатах работ

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, задания для практических занятий, вопросы для проведения итоговой аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде: средств текущего контроля: вопросы и задания для письменных опросов; средств итогового контроля – промежуточной аттестации

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ермошкин В. И., Керимов В. Ю.	Геология и геохимия нефти и газа: учебник	М.: Недра, 2012
Л1.2	Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хайн В.Е.	Геология и геохимия нефти и газа: учебник	М.: МГУ, 2012
Л1.3	Керимов В.Ю., Сенин Б.В., Богоявленский В.И., Шилов Г.Я., Под ред. А.В. Лобусева	Геология, поиски и разведка месторождений углеводородов на акваториях Мирового океана	М.: Недра, 2016

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.
---------	--------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	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)	
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.	