

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 15:52:11  
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)

## Системный анализ и моделирование углеводородных систем

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Геологии и разведки месторождений углеводородов
Учебный план	m210401_23_МСТ23.plx Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО
Квалификация	Магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	43,25
самостоятельная работа	64,75

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2  
курсовые работы 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	13 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	1,25	1,25	1,25	1,25
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	43,25	43,25	43,25	43,25
Контактная работа	43,25	43,25	43,25	43,25
Сам. работа	64,75	64,75	64,75	64,75
Итого	108	108	108	108

**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:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

**ПК-3: 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:****Уметь:****Владеть:**

**ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	Основные источники и виды и форматы геолого-геофизической и геохимической информации для проведения исследования
-----------	--

**Уметь:**

Уровень 1	Структурировать, обобщать и выполнять комплексный анализ геолого-геофизической и геохимической информации
-----------	---

**Владеть:**

Уровень 1	Навыками SQL запросов
-----------	-----------------------

**ОПК-3: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии**

**Знать:**

Уровень 1	Требования и ГОСТы разработки научно-технической и др. документации
-----------	---

**Уметь:**

Уровень 1	Логично излагать свои мысли и предложения, формулировать и обосновывать выводы
-----------	--

**Владеть:**

Уровень 1	Современными техническими средствами (текстовыми и графическими редакторами для оформления документации)
-----------	--

**ПК-2 : Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности**

**Знать:****Уметь:****Владеть:**

**ПК-9: Способен проводить анализ и обобщение геолого-промысловых данных и построение моделей нефтегазовых залежей**

**Знать:****Уметь:****Владеть:**

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	Методику сбора и систематизации геологической информации для проведения нефтегазогеологического
3.1.2	исследования;

3.1.3	Возможности и применение геоинформационных систем для формирования анализа и комплексирования
3.1.4	геологических данных, формирования баз данных геологической информации, подготовки входных данных для
3.1.5	численного моделирования геологических процессов;
3.1.6	Технологию численного бассейнового моделирования и моделирования углеводородных систем с применением
3.1.7	современных программных продуктов;
3.1.8	Методики оценки геолого-разведочных рисков и геологического аудита.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Обобщать и систематизировать геологические данные с использованием современных геоинформационных
3.2.2	систем; подготавливать входные данные для моделирования и давать оценку их качества; разрабатывать стратегию
3.2.3	и определять цели и задачи моделирования, в зависимости от качества исходной геологической информации;
3.2.4	Оценивать качество цифровых моделей; анализировать результаты моделирования в целях качественной и
3.2.5	количественной оценки перспектив нефтегазоносности территорий; выполнять анализ геологоразведочных рисков;
3.2.6	использовать результаты моделирования для обоснования и проектирования геолого-разведочных работ, проводить
3.2.7	геологический аудит
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Набором знаний, необходимых для выполнения комплексной интерпретации геолого-геофизических и
3.3.2	геохимических данных для оценки перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов с применением
3.3.3	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
	<b>Раздел 1. Анализ генерационно-аккумуляционных углеводородных систем (ГАУС).</b>						
1.1	Концепция ГАУС /Лек/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
1.2	Геологические риски /Лек/	2	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
1.3	Концепция ГАУС /СР/	2	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
1.4	Геологические риски /СР/	2	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
	<b>Раздел 2. Технология моделирования</b>						
2.1	Моделирование на разных этапах ГРП. Определение круга решаемых задач /Лек/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.2	Базовый технологический процесс моделирования бассейна и ГАУС /Лек/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.3	Математическая и техническая реализация ключевых геологических понятий и процессов в цифровой модели. Калибровочные данные и верификация модели /Лек/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.4	Геохимия в моделировании и анализе ГАУС /Лек/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.5	Моделирование стратиграфических ловушек. /Лек/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.6	Изучение и моделирование нетрадиционных источников УВ /Лек/	2	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.7	Прием зачета /ИВКР/	2	1,25	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.8	ГИС в методике комплексного бассейнового анализа /Пр/	2	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.9	Подготовка исходной информации для бассейнового анализа (векторизация растров) /Пр/	2	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	

2.10	Выделение бассейна (анализ векторных данных) /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	2	
2.11	Общая характеристика бассейна /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.12	Анализ признаков нефтегазоносности бассейна /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.13	Анализ условий осадконакопления /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.14	Анализ граничных условий (палеоглубины) /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.15	Анализ граничных условий (тепловой поток) /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.16	Анализ результатов моделирования. /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.17	Построение карты ГАУС /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	2	
2.18	Анализ графиков погружения в точке псевдоскважин, генерации-миграции-аккумуляции /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.19	Построение профиля ГАУС /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	2	
2.20	Оценка геологических рисков /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.21	Ранжирование перспективных объектов /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.22	Подготовка и защита отчета (презентации) о результатах проведенного нефтегазгеологического исследования /Пр/	2	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.23	Моделирование на разных этапах ГРП. Определение круга решаемых задач /СР/	2	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.24	Базовый технологический процесс моделирования бассейна и ГАУС /СР/	2	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.25	Математическая и техническая реализация ключевых геологических понятий и процессов в цифровой модели. Калибровочные данные и верификация модели /СР/	2	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.26	Геохимия в моделировании и анализе ГАУС /СР/	2	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.27	Моделирование стратиграфических ловушек. /СР/	2	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.28	Изучение и моделирование нетрадиционных источников УВ /СР/	2	7	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.29	Подготовка к зачету /СР/	2	1,75	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение осадочному бассейну, нефтегазоносному бассейну, ГАУС.
2. Перечислите основные элементы ГАУС.
3. Дайте определение НГМТ, резервуару, покрышке.
4. Что такое критический момент ГАУС?
5. Что такое временной фактор (timing)?
6. Что такое географический и стратиграфический экстенты 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 ГРР.
19.	Назовите задачи моделирования на региональном этапе ГРР
20.	Назовите задачи моделирования на разведочно-эксплуатационном этапе ГРР
21.	Назовите задачи моделирования на поисково-оценочном этапе ГРР
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.

### 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	Ермолкин В. И., Керимов В. Ю.	Геология и геохимия нефти и газа: учебник	М.: Недра, 2012
Л1.2	Керимов В.Ю., Гулиев И.С., Гусейнов Д.А., Лавренова Е.А., Мустаев Р.Н., Осипов А.В., Серикова У.С.	Прогнозирование нефтегазоносности в регионах со сложным геологическим строением	М.: Недра, 2015

#### 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.
---------	--------	--

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

## 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