

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)

## **Бассейновый анализ и моделирование углеводородных систем 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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 45,35  
самостоятельная работа 107,65  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 9  
курсовые работы 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	28	28	28	28
Лабораторные	14		14	
Иные виды контактной работы	3,35	3,35	3,35	3,35
Итого ауд.	45,35	45,35	45,35	45,35
Контактная работа	45,35	45,35	45,35	45,35
Сам. работа	107,65	107,65	107,65	107,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Обеспечить обучающихся теоретическими знаниями и практическими навыками в области бассейнового анализа
1.2	численного моделирования развития осадочных бассейнов и, входящих в их состав, генерационно-
1.3	аккумуляционных углеводородных систем (ГАУС), а также оценки геологических рисков.
1.4	Дисциплина нацелена на понимание обучающимися эффективности системного подхода к проблеме качественного и
1.5	количественного прогноза нефтегазоносности территорий.
1.6	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модуля) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	структуру задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозиция задач
Уровень 2	основы системного подхода к решению задач профессиональной деятельности; взаимосвязь факторов, определяющих решение задач
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить поиск информации, необходимой для решения профессиональных задач. выявлять структуру задач, выделяя ее ключевые составляющие
Уровень 2	проводить анализ информации в соответствии с поставленными профессиональными задачами; определять возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками аргументации на основе анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи

<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	условия и ограничения успешного выполнения порученной работы на основе собственных личностных, ситуативных, профессиональных качеств и возможности их совершенствования
Уровень 2	основы эффективного использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	определять приоритеты собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
Уровень 2	применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда

**УЖ-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов; основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности
Уровень 2	принципы планирования экономической деятельности; условия функционирования национальной экономики; понятия и факторы экономического роста
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей; анализировать экономическую и финансовую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в профессиональной сфере
Уровень 2	обосновывать принятие экономических решений; принимать экономически обоснованные решения в конкретных ситуациях
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками планирования экономической деятельности; навыками применения экономических инструментов

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

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Регламенты, положения, инструкции и стандарты организации в области промысловой геологии
Уровень 2	правила построения геолого-промысловых моделей
Уровень 3	правила обработки геологической информации для построения геологической модели
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять компьютерные средства для интерпретации сейсмических и геологических данных
Уровень 2	оценивать качество построения геолого-промысловой модели
Уровень 3	разрабатывать предложения и принимать оперативные меры, направленные на повышение качества исследований в области промысловой геологии
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками построения геолого-промысловых моделей
Уровень 2	навыками компьютерной обработки исходной геолого-промысловой информации, полученной в результате исследований
Уровень 3	навыками составления отчетной информации, полученной в результате исследований

**ПСК-5.7 : Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании в составе творческих коллективов и самостоятельно**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	научно-техническую документацию в соответствующей области знаний
Уровень 2	методы анализа научных данных методы внедрения результатов исследований и разработок
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной собственности
Уровень 2	оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструктивных работ
Уровень 3	анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками осуществления теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
Уровень 2	навыками проверки правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством
Уровень 3	навыками выбора актуальной нормативной документации в соответствующей области знаний

**ПК-5.1: Способен использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в области геологии месторождений нефти и газа**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	фундаментальные понятия в области геологии месторождений нефти и газа, методики прогнозирования, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых
Уровень 2	нормативные и методические документы в области геологии месторождений нефти и газа

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать теоретические знания и горно-геологическую информацию для выполнения производственных, технологических и инженерных исследований.
Уровень 2	применять знания нормативных и методических документов для оценки месторождений нефти и газа

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	геологическими знаниями, методами исследования недр и теоретической подготовкой в сфере геологии месторождений нефти и газа
Уровень 2	владеть навыками для выполнения производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией

**ПК-5.3: Способен проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные инструкции к проведению поисковых и геологоразведочных работах
Уровень 2	методические инструкции к проведению поисковых и геологоразведочных работах и осуществлять их документацию на объекте изучения

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить наблюдения за геологическими процессами и объектами с использованием геолого-геофизического оборудования
Уровень 2	проводить наблюдения за геологическими процессами и объектами в ходе полевых геологических, геофизических, геохимических, экологогеологических работ, камеральных, лабораторных и аналитических исследований с использованием современного оборудования

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками геологических исследований для изучения месторождений нефти и газа
Уровень 2	методами исследований и применения геологической документации для изучения месторождений нефти и газа

**ПК-5.5: Способен осуществлять геолого-экономическую оценку объектов месторождений нефти и газа**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	базовые методы геологопромышленной оценки месторождений нефти и газа
Уровень 2	методы геолого-промышленной и геолого-экономической оценки (ГЭО) новых геологоразведочных проектов с учетом всех неопределенностей и рисков их реализации.

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять новые методы геологопромышленной оценки месторождений нефти и газа
Уровень 2	определять геологические ресурсы и вероятности обнаружения залежи, ее добычного потенциала; проводить планирование и оценку инфраструктурных решений; определение затрат на открытие и разработку месторождения

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	новыми методами геологопромышленной оценки месторождений нефти и газа

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Методику сбора и систематизации геологической информации для проведения нефтегазогеологического 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.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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
	<b>Раздел 1. Бассейновый анализ. Введение в дисциплину</b>						

1.1	Исторические и теоретические предпосылки современной методологии поисков углеводородов /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.2	Исторические и теоретические предпосылки современной методологии поисков углеводородов /СР/	9	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
	<b>Раздел 2. Бассейновый анализ.</b>						
2.1	Седиментология. Эволюция бассейна /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.2	Механизмы формирования осадочных бассейнов /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.3	Методика проведения бассейнового анализа. Изучение признаков нефтегазоносности бассейна. Определение границ области исследования /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.4	Методика проведения бассейнового анализа. Реконструкция формирования осадочного чехла. Изучение условий формирования осадочных комплексов /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.5	Методика проведения бассейнового анализа. Изучение теплового режима бассейна /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.6	Современные технологии бассейнового анализа (сиквенсная стратиграфия) /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.7	Современные технологии бассейнового анализа (полнообъемная сейсмическая интерпретация) /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.8	ГИС в методике комплексного бассейнового анализа /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.9	Подготовка исходной информации для бассейнового анализа (векторизация растров) /СР/	9	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.10	Выделение бассейна (анализ векторных данных) /СР/	9	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.11	Общая характеристика бассейна /СР/	9	11		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.12	Анализ признаков нефтегазоносности бассейна /СР/	9	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.13	Анализ условий осадконакопления /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.14	Анализ граничных условий (палеоглубины) /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.15	Анализ граничных условий (тепловой поток) /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.16	Анализ результатов моделирования. /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.17	Седиментология. Эволюция бассейна /СР/	9	12			0	
	<b>Раздел 3. Анализ генерационно-аккумуляционных углеводородных систем (ГАУС).</b>						
3.1	Концепция ГАУС /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.2	Геологические риски /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.3	Построение карты ГАУС /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	

3.4	Анализ графиков погружения в точке псевдоскважин, генерации-миграции-аккумуляции /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.5	Построение профиля ГАУС /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.6	Оценка геологических рисков. /СР/	9	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.7	Ранжирование перспективных объектов /СР/	9	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.8	Концепция ГАУС /СР/	9	11		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
<b>Раздел 4. Технология моделирования.</b>							
4.1	Моделирование на разных этапах ГРП. Определение круга решаемых задач /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.2	Базовый технологический процесс моделирования бассейна и ГАУС /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.3	Математическая и техническая реализация ключевых геологических понятий и процессов в цифровой модели. Калибровочные данные и верификация модели /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.4	Геохимия в моделировании и анализе ГАУС /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.5	Моделирование стратиграфических ловушек. /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.6	Изучение и моделирование нетрадиционных источников УВ /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.7	Подготовка и защита отчета (презентации) о результатах проведенного нефтегазогеологического исследования /СР/	9	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.8	Подготовка и защита отчета (презентации) о результатах проведенного нефтегазогеологического исследования /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.9	Прием зачета /ИВКР/	9	3,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
4.10	Подготовка к зачету /СР/	9	1,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3	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, крышке.
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 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?
<b>5.2. Темы письменных работ</b>	
Анализ ГАУС презентация о результатах работ	
<b>5.3. Оценочные средства</b>	
Рабочая программа дисциплины "Бассейновое моделирование" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, задания для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.	
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:	
<input type="checkbox"/> средств текущего контроля: письменный опрос; Итоговая практическая (курсовой проект)	
<input type="checkbox"/> средств итогового контроля	

## 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	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.