

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2025 10:50:15  
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 систем и процессов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математики**

Учебный план b090302\_23\_GISa23.plx  
Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

зачеты 7

аудиторные занятия 48,25

самостоятельная работа 59,75

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целями изучения дисциплины являются - освоение теоретических основ и приобретение практических навыков использования вычислительной техники для проверки научных гипотез, анализа функционирования при проектировании, управлении техническими и социальными объектами на основе методов моделирования.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются – освоение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических и прикладных задач.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для изучения этой дисциплины необходимы:
2.1.2	- знания основ высшей и вычислительной математики;
2.1.3	- знания информатики;
2.1.4	- иметь навыки работы на ПК, уметь использовать современные программные комплексы для решения практических задач, иметь представление и навыки разработки программного обеспечения для решения конкретных задач с использованием языков высокого уровня
2.1.5	Математика
2.1.6	Информатика
2.1.7	Системное и прикладное программное обеспечение
2.1.8	Математические методы моделирования в геологии
2.1.9	Математические методы моделирования в геологии
2.1.10	Интеллектуальные системы и технологии
2.1.11	Информационные технологии
2.1.12	Программирование на языке высокого уровня
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Компьютерные технологии графического представления геолого-геофизической информации
2.2.2	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
2.2.3	Современные языки прикладного программирования
2.2.4	Алгоритмизация вычислений при решении задач прикладной геологии
2.2.5	Вычислительная математика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основы проектной деятельности; правила публичного представления результатов проектов; основные правовые нормы при проектировании и реализации проектов
Уровень 2	Специфику проектной деятельности в профессиональной сфере; Ограничения и нормы, предусмотренные законодательством в профессиональной области, которые необходимо учитывать при проектировании и реализации проектов; Основы планирования и проектирования работ
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая способ ее решения, руководствуясь действующими правовыми нормами, имеющимися ресурсами и ограничениями
Уровень 2	Решать конкретные задачи проекта заявленного качества; Публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проектирования решений конкретной задачи проекта с учетом оптимальных способов ее решения на основе действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 2	навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта и проекта в целом; навыками оформления результатов выполнения проекта
Уровень 3	*

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	структуру задач, выделяя ее базовые и сопутствующие составляющие
Уровень 2	основы системного подхода к решению задач профессиональной деятельности; взаимосвязь факторов, определяющих решение задач
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить поиск информации, необходимой для решения профессиональных задач; выявлять структуру задач, выделяя ее ключевые и второстепенные, зависимые составляющие
Уровень 2	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
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками аргументации на основе проведенного или предоставленного анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи
Уровень 2	навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи; навыками декомпозиции задачи; навыками разработки плана действий по решению поставленных задач
Уровень 3	*
<b>ПК-4: Способность выполнять работы по обеспечению функционирования актуальных баз данных и обеспечению их информационной безопасности (MS Access, MS SQL Server)</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	иметь представление о работе с установленной БД; иметь представление о восстановлении БД; иметь представление об управлении учетными записями пользователей;
Уровень 2	специальные знания по работе с установленной БД; общие основы решения практических задач по восстановлению БД и проверке корректности восстановленных данных; основы управления учетными записями пользователей;
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполнять резервирование данных; выполнять восстановление и проверку корректности восстановленных данных; управлять правами доступа пользователей;
Уровень 2	выполнять регламентные процедуры по резервированию данных; выбирать способ действия из известных; контролировать, оценивать и корректировать свои действия; выполнять регламентные процедуры по восстановлению и проверке корректности восстановленных данных; применять специальные процедуры управления правами доступа пользователей;
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками выполнения резервного копирования, восстановления баз данных, регулировкой прав доступа пользователей к базам данных;
Уровень 2	запуска процедуры резервного копирования; мониторинга выполнения процедуры резервного копирования; контроля завершения процедуры резервного копирования; запуска процедуры восстановления БД; мониторинга выполнения процедуры восстановления БД; контроля завершения процедуры восстановления БД; назначения прав доступа пользователей к БД; изменения прав доступа пользователей к БД; контроля соблюдения прав доступа пользователей к БД;
Уровень 3	*

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
------------	---------------

3.1.1	Особенности профессиональной деятельности в различных областях промышленности для целевой разработки информационных систем
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	создавать информационно-технологические разработки для различных областей промышленности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методическими разработками по созданию информационных систем для различных областей. промышленности

#### 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. Элементы теории моделей и моделирования</b>						
1.1	Понятие модели, моделирования, этапов исследования моделей. Модели, построенные на основе законов природы /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Система уравнений Максвелла. Операторы Гамильтона и Лапласа. Формулы для вычисления градиента, дивергенции, ротора /Лек/	7	2			0	
1.3	геоэлектрики как следствие из системы уравнений Максвелла. Модели источника, модели среды. Прямые и обратные задачи /Лек/	7	2			0	
1.4	Установившиеся поля (постоянный ток). Метод ВЭЗ. Вывод уравнений. Постановка задачи для одномерного уравнения Гельмгольца. /Лек/	7	2			0	
1.5	Медленно меняющиеся (квазистационарные) поля. Вывод уравнений. Уравнение теплопроводности. Постановка одномерных дифференциальных задач. /Лек/	7	2			0	
1.6	Высокочастотные поля в слабопроводящей среде. Вывод уравнений и постановка задач. Волновое уравнение. Постановка одномерных дифференциальных задач. /Лек/	7	2			0	
1.7	Численное решение задачи для одномерного уравнения Гельмгольца /Лаб/	7	10			4	Дискуссия на тему методов численного
1.8	Численное решение задачи для одномерного уравнения теплопроводности /Лаб/	7	10			0	
1.9	Элементы теории моделей и моделирования /СР/	7	26			0	Устный опрос
	<b>Раздел 2. Сетки и сеточные функции</b>						
2.1	Аппроксимация производных на сетке. Построение системы сеточных уравнений. Постановка разностных задач (разностных схем) /Лек/	7	4			0	
2.2	Численное решение задачи для одномерного волнового уравнения /Лаб/	7	12			0	
2.3	Сетки и сеточные функции /СР/	7	33,75			0	Устный опрос
2.4	Зачет /ИВКР/	7	0,25			0	

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

##### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:
1. Понятие модели, моделирования, этапов исследования моделей.
2. Модели, построенные на основе законов природы.
3. Система уравнений Максвелла.
4. Операторы Гамильтона и Лапласа.
5. Формулы для вычисления градиента, дивергенции, ротора.
6. Модели геоэлектрики как следствие из системы уравнений Максвелла.
7. Модели источника, модели среды.
8. Прямые и обратные задачи.
9. Установившиеся поля (постоянный ток).
10. Метод ВЭЗ. Вывод уравнений.
11. Постановка задачи для одномерного уравнения Гельмгольца.
12. Медленно меняющиеся (квазистационарные) поля. Вывод уравнений.
13. Уравнение теплопроводности.
14. Постановка одномерных дифференциальных задач.
15. Высокочастотные поля в слабопроводящей среде.
16. Вывод уравнений и постановка задач.
17. Волновое уравнение.
18. Постановка одномерных дифференциальных задач.
19. Аппроксимация производных на сетке.
20. Построение системы сеточных уравнений.
21. Постановка разностных задач (разностных схем).
Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Не предусмотрены
<b>5.3. Оценочные средства</b>
Рабочая программа дисциплины "Моделирование систем и процессов" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
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: проверки лабораторных работ, устных опросов; -средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 7 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	Тихонов А. Н., Самарский А. А.	Уравнения математической физики	М.: Наука, 1966
Л1.2	Марчук Г. И.	Методы вычислительной математики	М.: Наука, 1980
Л1.3	Юдин М. Н., Юдин В. М.	Математические модели геоэлектрики. Ч.2 Численное исследование одномерных моделей [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Самарский А. А., Гулин А. В.	Численные методы математической физики	М.: Научный мир, 2000

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ракитин В. И.	Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотечная система «БиблиоТех» ООО «Книжный Дом Университета» <a href="https://mgri-rggru.bibliotech.ru">https://mgri-rggru.bibliotech.ru</a>
Э2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>
Э3	Официальный сайт МГРИ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение <a href="http://mgri.ru/fondi/libraries">http://mgri.ru/fondi/libraries</a>

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>		
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
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"	

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-38	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ	Столы ученические -8 шт, столы компьютерные – 15 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 32 шт, шкафы для уч. литературы -2 шт., доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор – 1 шт. моноблоки Enigma Venus 210 – 5 шт, компьютеры Enigma Jupiter 220 (+ монитор ASUS VA-24D)- 10 шт. Доступ в интернет. (не функционирует)	КР

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические указания по изучению дисциплины "Информатика" представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.</li> <li>2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.</li> <li>3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.</li> </ol>