

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи,  
утвержденной директором РУТ (МИИТ)  
Игольниковым Б.В.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Математическое и компьютерное моделирование**

Направление подготовки: 11.03.02                      Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

Направленность (профиль): Системы мобильной связи и сетевые  
технологии на транспорте

Форма обучения:    Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 167783  
Подписал: руководитель образовательной программы  
Киселёва Анастасия Сергеевна  
Дата: 26.12.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения учебной дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование» является формирование знаний и практических методов математического и компьютерного моделирования в исследованиях и практической деятельности в области информатики и вычислительной техники, а также приобретение навыков их применения.

Задачи дисциплины включают в себя:

- получение и расширение знаний в области моделирования, информатики и прикладной математики
- получение навыков математического и компьютерного моделирования различными методами
- умение анализировать и интерпретировать полученные при моделировании результаты, а также применять полученные навыки и знания для решения задач профессиональной деятельности

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-3** - Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;

**ОПК-5** - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации;
- основы современных информационных технологий и их значение в профессиональной деятельности, современные информационно-коммуникационные технологии для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности.

### **Уметь:**

- анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров;

- уверенно работать в качестве пользователя ПК, используя программные и технические средства общего назначения, работать в локальных сетях, глобальных сетях, получать информацию из мировых баз данных.

**Владеть:**

- навыками анализа профессиональной информации, подготовки аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

- навыками использования аппаратных и программных средств персонального компьютера в профессиональной деятельности, навыками поиска необходимой информации в электронных каталогах и в сетевых ресурсах для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

Не предусмотрено учебным планом

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Численный эксперимент. Рассматриваемые вопросы: - математические модели.
2	Модели динамических систем Рассматриваемые вопросы: - описание модели динамических систем.
3	Геометрическое моделирование и компьютерная графика Рассматриваемые вопросы: - применение геометрического моделирования и компьютерной графики; - моделирование случайной блуждающей частицы с использованием методов Монте-Карло.
4	Системы массового обслуживания Рассматриваемые вопросы: - моделирование систем массового обслуживания; - анализ работы очередей с использованием модели M/M/1.
5	Модели динамических систем Рассматриваемые вопросы: - описание модели динамических систем.
6	Графическое моделирование Рассматриваемые вопросы: - создание 2D или 3D модели с использованием программного обеспечения (например, MATLAB, Python с Matplotlib).

#### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Понятие случайных событий Рассматриваемые вопросы: - компьютерная модель; - этапы и цели компьютерного математического моделирования.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Аналитические и имитационные модели Рассматриваемые вопросы: - роль компьютерной графики в моделировании; - элементы теории автоматического управления.
3	Среда математического редактора MathCad Рассматриваемые вопросы: - назначение, возможности, интерфейс; - решение некоторых физических задач с помощью пакета MathCad.
4	Вычисление площадей Рассматриваемые вопросы: - вычисление площадей методом Монте-Карло; - задача Бюффона; - модели случайных и хаотических блужданий; - моделирование датчика случайных чисел.
5	Модель колебательной системы Рассматриваемые вопросы: - построение модели колебательной системы с подбором данных и формул для расчета; - произведение расчета методом Эйлера.
6	Модель колебательной системы Рассматриваемые вопросы: - исследование модели колебательной системы; - исследование поведения модели с выделением явлений резонанса, затухания, биений и модуляции.
7	Исследование оптимизационных моделей Рассматриваемые вопросы: - компьютерная модель транспортной задачи, получение оптимального плана; - компьютерная модель Раша и ее исследование.
8	Моделирование динамических систем. Рассматриваемые вопросы: - построение модели колебательной системы (например, маятника) и анализ ее поведения.
9	Численные методы решения дифференциальных уравнений Рассматриваемые вопросы: - реализация метода Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
10	Моделирование процессов в экономике Рассматриваемые вопросы: - создание модели экономического роста с использованием уравнений Лотки-Вольтерра.
11	Оптимизация и математическое программирование Рассматриваемые вопросы: - решение задачи линейного программирования с использованием симплекс-метода.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, работа со справочной и специальной литературой
2	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Игнатова, Е. В. Геометрическое компьютерное моделирование : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-7264-2014-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/143075">https://e.lanbook.com/book/143075</a>
2	Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь : ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/156708">https://e.lanbook.com/book/156708</a>
3	Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование : учебное пособие / А. Г. Семенов, И. А. Печерских. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 237 с. — ISBN 978-5-8353-2427-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134311">https://e.lanbook.com/book/134311</a>
4	Ибрагимов, И. М. Основы компьютерного моделирования наносистем : учебное пособие / И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1032-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/167744">https://e.lanbook.com/book/167744</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

Поисковые системы «Яндекс» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» — <http://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) — <http://ibooks.ru/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» — <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» — <http://www.intermediapublishing.ru/>;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» — <http://www.book.ru/>;

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение MathCad, а также программные продукты общего применения

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше

Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);

микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

В.С. Дорохов

Согласовано:

Руководитель образовательной  
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов