

**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  
01.03.02 Прикладная математика и информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Системы компьютерной математики**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

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

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- формирование у студента компетенций в области применения вычислительных методов для решения прикладных задач, алгоритмических языков и интегрированных программных сред для реализации современных методов численного анализа.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение классических и специальных разделов математики для разработки математической модели предметной области и изучаемого объекта;

- обучение студентов использованию пакетов прикладных программ для решения научно – технических задач;

- формирование у студентов комплексного подхода к решению задачи, обеспечивающего использования всех доступных средств и технологий.

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

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

**ПК-3** - Уметь разрабатывать методики выполнения аналитических работ; планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в информационно-технологическом проекте.

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

### **Знать:**

- сетевые пакеты прикладных программ, используемые различными программными средами для реализации численных алгоритмов.

### **Уметь:**

- применять сетевые пакеты прикладных программ для решения научных и инженерных задач.

### **Владеть:**

- информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач.

## 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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 28 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в систему MathCad Рассматриваемые вопросы: - Ввод и редактирование текста и формул
2	Операторы и типы данных Рассматриваемые вопросы: - определение переменных и функций; - операторы; - управление вычислениями; - типы данных;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- символьные вычисления.
3	Средства программирования. Язык программирования MathCAD Рассматриваемые вопросы: - Операторы языка программирования MathCAD
4	Графики Рассматриваемые вопросы: - средства построения 2-х и 3-х мерных графиков, векторных диаграмм
5	Линейная алгебра Рассматриваемые вопросы: - способы задания матриц; - элементарные операции с матрицами и векторами. - операторы и функции для решения систем линейных уравнений и задач насобственные значения.
6	Нелинейные уравнения Рассматриваемые вопросы: - решение нелинейных уравнений и их систем в символьном виде; - функция polyroots для определения корней многочленов; - функция root для решения нелинейного уравнения; - блок Given – Find для решения систем уравнений.
7	Задачи оптимизации - блок Given – Maximize решения задачи условной оптимизации; - задача линейного программирования; - транспортная задача.
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения Рассматриваемые вопросы: - обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы; - блок Given - Odesolve для решения ОДУ; - функции для решения систем ОДУ, а также жестких систем.
9	Уравнения в частных производных - блок Given - Pdesolve для решения УЧП; - функции для решения УЧП различного вида; - функция Relax решения для задачи Дирихле.
10	Аппроксимация функций Рассматриваемые вопросы: - интерполяция, функции для построения интерполяционных многочленов; - сплайн –интерполяция; - среднеквадратические приближения, функции для построения МНСП; - дискретное преобразование Фурье.
11	Теория вероятностей и математическая статистика Рассматриваемые вопросы: - функции распределения случайных величин; - генераторы случайных чисел; - обработка статистических данных; - полиномиальная регрессия и регрессия специального вида
12	Оформление документов Рассматриваемые вопросы: - ввод – вывод данных; - стили текста и формул; - выделение и форматирование текстовых областей, работа с зонами.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Векторные и матричные функции и операторы</b> В ходе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение обрабатывать и преобразовывать информацию, заданную в матричной форме.
2	<b>Решения систем линейных алгебраических уравнений (часть 1)</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать алгебраические уравнения с использованием методов LU- и QR- разложения.
3	<b>Решения систем линейных алгебраических уравнений (часть 2)</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает навыки решать СЛАУ, заданные в символьной форме.
4	<b>Построение двумерных графиков функций</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умение строить графики функций одной переменной в декартовой и полярной системе координат, а также для функций, заданных в параметрической форме.
5	<b>Построение трехмерных графиков функций</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умение строить графики функций двух переменных в декартовой системе координат, а также для функций, заданных в параметрической форме.
6	<b>Решение нелинейных уравнений</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умение решать нелинейные уравнения, как приближенно, так и в символьном виде
7	<b>Решение систем нелинейных уравнений</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает навыки решения систем нелинейных уравнений, как приближенно, так и в символьном виде.
8	<b>Решение задач оптимизации (часть 1)</b> В ходе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение решать задачи линейного программирования и транспортную задачу, используя функции maximize, minimize.
9	<b>Решение задач оптимизации (часть 2)</b> В ходе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение решать задачи нелинейного программирования, используя функции minerr, find.
10	<b>Дифференцирование и интегрирование</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умение вычислять производные и интегралы, как приближенно, так и в символьном виде.
11	<b>Решение задачи Коши и краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать ОДУ с помощью функции Odesolve
12	<b>Решение задачи Коши и краевой задачи для систем ОДУ</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать системы ОДУ с помощью функций rkfixed, sbval.
13	<b>Решение жестких ОДУ и их систем</b> В процессе выполнения лабораторной работы студент знакомится с библиотекой прикладных программ, предназначенных для решения задач данного типа.
14	<b>Решение уравнений в частных производных (часть 1)</b> В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать уравнения в частных производных, используя функцию Pdesolve.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
15	Решение уравнений в частных производных (часть 2) В процессе выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать системы УЧП, используя функцию <code>num01</code> .
16	Решение уравнений в частных производных (часть 3) В процессе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение решать задачу Дирихле для эллиптического уравнения, используя функцию <code>relax</code> .
17	Аппроксимация функций (часть 1) В ходе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение работы с интерполяционными многочленами.
18	Аппроксимация функций (часть 2) В процессе выполнения лабораторной работы студент приобретает навыки использования сплайн – интерполяции.
19	Аппроксимация функций (часть 3) В ходе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение работы с многочленами наилучшего среднеквадратического приближения.
20	Дискретное преобразование Фурье При выполнении лабораторной работы студент изучает свойства ДПФ и тригонометрического интерполяционного многочлена.
21	Моделирование дискретной и непрерывной случайной величины В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает навык в решении задач математической статистики методом Монте - Карло.
22	Статистическая обработка результатов В процессе выполнения лабораторной работы студент знакомится с функциями, предназначенными для обработки результатов численного моделирования.
23	Решение задач фильтрации сигналов В ходе выполнения лабораторной работы студент знакомится со встроенными функциями MathCad, предназначенными для решения задач данного типа.
24	Оформление документов При выполнении данной работы студент приобретает навыки составления отчетов о полученных результатах, оформления табличной и графической информации.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с литературой.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Текущая подготовка к занятиям.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Учебным планом данной дисциплины курсовой работы не предусмотрено.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Поршнеv С.В., Беленкова И.В. Численные методы на базе Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 464 с., ISBN 5-94157-610-2	НТБ МИИТ
2	Кирьянов Д.В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 432 с., ISBN 978-5-9775-0746-2	НТБ МИИТ
3	Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1096-5	<a href="https://e.lanbook.com/book/210557">https://e.lanbook.com/book/210557</a>
4	Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учебное пособие / В. А. Охорзин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0814-6	<a href="https://e.lanbook.com/book/210332">https://e.lanbook.com/book/210332</a>
5	Введение в гармонический анализ. Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием системы автоматизированных математических вычислений Mathcad. Ю.П. Власов, Е.В. Мельниченко. - М: МИИТ, 2008. – 50 с., ISBN нет	НТБ МИИТ
6	Теория вероятностей. Методические указания к практическим занятиям с использованием системы автоматизированных математических вычислений Mathcad. Ю.П. Власов, Е.В. Мельниченко. - М: МИИТ, 2006. – 52 с., ISBN нет	НТБ МИИТ

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).
- Интернет-университет информационных технологий (<http://www.intuit.ru/>).

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

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- MS Teams;
- Поисковые системы.

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

Для проведения занятий лекционного типа требуются аудитории, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Для лабораторных занятий – наличие персональных компьютеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

В.П. Посвянский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова