

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерное моделирование

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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 1343395

Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей
Александрович

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- формирование компетенций в области применения вычислительных методов для решения прикладных задач;
- освоение современных методов математического моделирования;
- развитие навыков работы с системами компьютерной математики.

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 – техничекких 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):

ОПК-3 - Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

ОПК-4 - Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

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

Знать:

- основные сетевые пакеты прикладных программ;
- принципы построения математических моделей;
- методы решения типовых задач.

Уметь:

- применять программные средства для решения задач;
- анализировать полученные результаты;
- составлять математические модели.

Владеть:

- навыками работы с различными источниками информации;
- методами компьютерного моделирования;

- техникой визуализации данных.

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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 44 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: - организация системы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- интерфейс пользователя; - входной язык.
2	Математические вычисления Рассматриваемые вопросы: - операторы системы; - символьные вычисления; - дифференцирование.
3	Графическое представление Рассматриваемые вопросы: - двумерные графики; - трёхмерные поверхности; - векторные поля.
4	Программирование Рассматриваемые вопросы: - средства программирования - матрицы и векторы; - оптимизация.
5	Решение уравнений Рассматриваемые вопросы: - линейные системы; - нелинейные уравнения; - дифференциальные уравнения.
6	Оптимизация Рассматриваемые вопросы: - методы оптимизации; - задачи линейного программирования; - многокритериальная оптимизация.
7	Статистический анализ Рассматриваемые вопросы: - теория вероятностей; - статистическая обработка; - корреляционный анализ.
8	Аппроксимация Рассматриваемые вопросы: - методы интерполяции; - регрессионный анализ; - сплайны.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Векторные и матричные функции и операторы В ходе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение обрабатывать и преобразовывать информацию, заданную в матричной форме.
2	Решения систем линейных алгебраических уравнений В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать алгебраические

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	уравнения с использованием методов LU- и QR- разложения и СЛАУ, заданные в символьной форме.
3	Построение двумерных и трехмерных графиков функций В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умение строить графики функций одной и двух переменных в декартовой и полярной системе координат, а также для функций, заданных в параметрической форме.
4	Решение нелинейных уравнений В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умение решать нелинейные уравнения, как приближенно, так и в символьном виде
5	Решение систем нелинейных уравнений В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает навыки решения систем нелинейных уравнений, как приближенно, так и в символьном виде.
6	Решение задач оптимизации В ходе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение решать задачи линейного программирования и транспортную задачу, используя функции maximize, minimize.
7	Дифференцирование и интегрирование В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умение вычислять производные и интегралы, как приближенно, так и в символьном виде.
8	Решение задачи Коши и краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать ОДУ с помощью функции Odesolve
9	Решение задачи Коши и краевой задачи для систем ОДУ В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать системы ОДУ с помощью функций rkfixed, sbval.
10	Решение жестких ОДУ и их систем В процессе выполнения лабораторной работы студент знакомится с библиотекой прикладных программ, предназначенных для решения задач данного типа.
11	Решение уравнений в частных производных В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает умения решать уравнения в частных производных, используя функцию Pdesolve, занимается построением трехмерных графиков функций, а также решает задачу Дирихле для эллиптического уравнения, используя функцию relax.
12	Аппроксимация функций В ходе выполнения лабораторной работы студент приобретает умение работы с интерполяционными многочленами, сплайн – интерполяции, а также с многочленами наилучшего среднеквадратического приближения.
13	Дискретное преобразование Фурье При выполнении лабораторной работы студент изучает свойства ДПФ и тригонометрического интерполяционного многочлена.
14	Моделирование дискретной и непрерывной случайной величины В результате выполнения лабораторной работы студент приобретает навык в решении задач математической статистики методом Монте - Карло.
15	Статистическая обработка результатов В процессе выполнения лабораторной работы студент знакомится с функциями, предназначенными для обработки результатов численного моделирования.
16	Решение задач фильтрации сигналов В ходе выполнения лабораторной работы студент знакомится со встроенными функциями MathCad, предназначенными для решения задач данного типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Векторные и матричные функции и операторы Освоение встроенных функций Mathcad для работы с векторами и матрицами; выполнение операций сложения, умножения, транспонирования; вычисление определителей, обратных матриц, собственных значений; применение операторов к массивам данных.
2	Решения систем линейных алгебраических уравнений Использование функций lsolve, tref; решение через матричные операции (обратная матрица); проверка совместности системы; анализ точности численных решений.
3	Построение двумерных и трехмерных графиков функций Создание XY-графиков, полярных диаграмм; построение 3D-поверхностей, контурных графиков; настройка масштабов, сеток, легенд; визуализация параметрических кривых.
4	Решение нелинейных уравнений Применение функций root, find; подбор начальных приближений; анализ сходимости; работа с уравнениями, имеющими несколько корней.
5	Решение систем нелинейных уравнений Использование блоков Given...Find, Given...Minerr; задание начальных значений; оценка погрешности; решение систем с ограничениями.
6	Решение задач оптимизации Минимизация/максимизация функций с помощью minimize, maximize; учет ограничений в блоках Given; решение задач линейного и нелинейного программирования.
7	Дифференцирование и интегрирование Вычисление производных (символьных и численных); нахождение определенных и неопределенных интегралов; оценка точности численного интегрирования; работа с кусочно-заданными функциями.
8	Решение задачи Коши и краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) Использование функций rkfixed, odesolve; задание начальных и граничных условий; построение графиков решений; анализ устойчивости численных методов.

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.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Черняк, А. А. Математические расчеты в среде Mathcad : учебник для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк ; под общей редакцией А. А. Черняк. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14675-2.	URL: https://urait.ru/bcode/563408 (дата обращения: 24.10.2025).
2	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	https://e.lanbook.com/book/210557 (дата обращения: 25.06.2025)
3	«Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME / Ю. Е. Воскобойников, А. Ф. Задорожный. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-507-47815-6» (Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME / Ю. Е. Воскобойников, А. Ф. Задорожный. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-47815-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/327599 (дата обращения: 25.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).	https://reader.lanbook.com/book/327599#1 (дата обращения: 25.06.2025)
4	Бородина, Е. А. Вычислительная математика. Применение программной среды Mathcad : учебное пособие для вузов / Е. А. Бородина, Т. Р. Ягофаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 44 с. — ISBN 978-5-507-49151-3. — Текст : электронный // ЭБС	https://lanbook.ru/catalog/matematika/vychislitelnaya-matematika-primenenie-programmnoy-sredy-mathcad/ (дата обращения: 17.06.2026)

«Лань» : электронно-библиотечная система.	
---	--

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);
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- 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:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Математическое моделирование
сложных систем» Института
железнодорожного транспорта

В.П. Посвянский

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПМ

С.А. Тищенко

и.о. заведующего кафедрой ММСС

С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова