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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические основы теории систем

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы и средства автоматизации технологических процессов. Для студентов КНР

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: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина ставит своей целью изучение студентами принципов и методов математического моделирования, умение разработки и решение математических моделей реальных объектов и процессов с использованием современных средств вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ.

Задачи дисциплины:

- изучение основных подходов к построению и анализу математических моделей, общих для различных областей знания, не зависящих от конкретной специфики;
- изучение типов различных математических моделей и их свойств;
- формирование представлений о принципах и методах разработки различных математических моделей;
- изучение студентами математических методов: аналитических (точных) и численных (приближённых) для решения инженерных задач с помощью математических моделей;
- приобретение студентами практических навыков разработки адекватных математических моделей железнодорожной направленности, а также их алгоритмизации и программирования;
- научить студентов правильному анализу результатов, полученных в процессе вычислительного эксперимента.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов;

ПК-5 - Способен участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

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

Знать:

- Методы математической формализации и постановки задач исследования технических и природных процессов.
- Современные аппаратные и программные средства, применяемые для реализации систем управления.
- Математические методы анализа устойчивости и качества переходных процессов (алгебраические и частотные критерии, метод фазовой плоскости и др.).
- Методы поиска, отбора и критического анализа научно-технической информации в отечественных и зарубежных базах данных (eLibrary, Scopus, Web of Science и др.).

Уметь:

- Проводить количественную и качественную оценку эффективности разработанных систем управления по заданным критериям.
- Анализировать предметную область и выявлять ключевые факторы, влияющие на решение профессиональной задачи.
- Решать базовые задачи синтеза и анализа систем управления с использованием стандартных математических и инженерных методов.
- Структурировать информацию и готовить тексты аналитических обзоров, научно-технических отчетов и статей в соответствии с установленными стандартами.

Владеть:

- Навыками математической формализации прикладных задач профессиональной деятельности.
- Навыками применения фундаментальных научных принципов для оптимизации процессов управления.
- Навыками проведения вычислительных экспериментов для подтверждения теоретических оценок эффективности.
- Навыками научно-технического письма и делового стиля изложения материала.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	32	32

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 64 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. Понятие о моделировании. Рассматриваемые вопросы: - Понятие о моделировании. - Геометрическое, физическое, математическое моделирование. - Понятия математического моделирования и математической модели.
2	Общие сведения о моделировании и моделя Рассматриваемые вопросы: - Уровни математического моделирования. - Микро-, макро- и метауровни математического моделирования. - Примеры использования и области применения.
3	Процесс разработки математической модели. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Процесс разработки математической модели. - Основные вопросы решаемые при разработке математической модели. - Процесс моделирования. - Оценка полученных результатов. - Корректировка моделей.
4	Разработка математической модели в процессе проектирования объекта. Рассматриваемые вопросы: - Разработка математической модели в процессе проектирования объекта. - Процесс моделирования вновь создаваемого объекта. - Последовательность математического моделирования. - Схема изучения свойств модели.
5	Математическое моделирование тяговых электрических машин. Рассматриваемые вопросы: - Математическое моделирование тяговых электрических машин. - Математическое моделирование асинхронных электродвигателей
6	Математическое моделирование электрических двигателей последовательного возбуждения Рассматриваемые вопросы: - Математическое моделирование электрических двигателей последовательного возбуждения
7	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Рассматриваемые вопросы: - Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. - Методы, основанные на представлении решения в виде рядов Тейлора.
8	Метод Эйлера Рассматриваемые вопросы: - Метод Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений.
9	Метод Рунге-Кутта Рассматриваемые вопросы: - Метод Рунге-Кутта четвёртого порядка.
10	Модифицированный метод Эйлера Рассматриваемые вопросы: - Модифицированный метод Эйлера
11	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Рассматриваемые вопросы: - Системы автоматизированного проектирования (САПР). - САПР в машиностроении. - Типы систем автоматизированного проектирования.
12	История развития САПР. Рассматриваемые вопросы: - История развития САПР. - Создание САПР. - Развитие САПР от CAD до CAE систем.
13	Уровни программного обеспечения. Рассматриваемые вопросы: - Уровни программного обеспечения. - Системы автоматизированного проектирования различного уровня: лёгкие, средние и тяжёлые САПР.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
14	Принципы работы в системах автоматизированного проектирования. Рассматриваемые вопросы: - Основные принципы работы в системах автоматизированного проектирования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Моделирование электрического прибора (на примере диода или тиристора) В результате работы студент умеет разрабатывать и исследовать математические модели электрических приборов (на примере диода или тиристора), анализировать их вольт-амперные характеристики и применять численные методы для моделирования их поведения в электрических цепях.
2	Модели тяговых электрических машин В результате выполнения практического задания студент изучает параметры и разработки математических моделей тяговых электрических машин
3	Ррешение дифференциальных уравнений различными численными методами В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык исследования точности решения дифференциальных уравнения различными численными методами
4	Изучение программной среды. В результате выполнения практического задания студент изучает программные среды, получает навык построения моделей, навыки работы с программными средами для построения и расчёта математической модели.
5	Моделирование надёжности и отказоустойчивости информационных систем В результате работы студент умеет рассчитывать показатели надёжности (MTBF, MTTR) сложных технических и программных систем с использованием марковских моделей, графов отказов и метода статистических испытаний (Монте-Карло).
6	Аппроксимация и интерполяция данных при анализе сетевой активности В результате работы студент умеет подбирать оптимальные полиномиальные и сплайн-модели для описания экспериментальных зависимостей сетевого трафика и оценивать погрешность аппроксимации различными численными методами.
7	Формализация процессов управления доступом с помощью сетей Петри В результате работы студент умеет строить и анализировать математические модели систем разграничения доступа для выявления логических уязвимостей, тупиковых состояний и несанкционированных сценариев авторизации.
8	Численная оптимизация параметров моделей защиты информации В результате работы студент умеет применять методы градиентного спуска и эвристические алгоритмы для поиска оптимальных параметров конфигурации систем защиты, минимизирующих целевую функцию риска или ошибок классификации аномалий.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.

3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- Математическое моделирование и сравнительный анализ алгоритмов симметричного шифрования.
- Разработка имитационной модели сетевых атак типа DoS/DDoS и оценка эффективности механизмов защиты.
- Формализация и анализ моделей управления доступом с использованием аппарата сетей Петри.
- Исследование эффективности итерационных численных методов в задачах криптоанализа.
- Разработка математической модели обнаружения сетевых вторжений на основе статистического анализа аномалий.
- Математическое моделирование информационных рисков с использованием марковских процессов.
- Программная реализация и статистический анализ алгоритмов стеганографической защиты данных.
- Моделирование угроз безопасности и анализ консенсус-алгоритмов в распределённых реестрах (блокчейн).
- Применение методов численной оптимизации для настройки параметров систем предотвращения вторжений.
- Проектирование и разработка виртуального лабораторного стенда для исследования уязвимостей веб-приложений.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Математические основы теории систем Певзнер Л.Д. Учебное пособие 2-е изд., доп. — Москва: РТУ МИРЭА, - с.225. — ISBN 978-5-7339-2553-0. , 2025	https://reader.lanbook.com/book/504813
2	Математическое моделирование систем и процессов Голубева Н.В. Учебное пособие 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, с. 244. — ISBN 978-5-507-48455-3. , 2024	https://reader.lanbook.com/book/393023#2

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

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

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
Операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office.
ОС MS Windows XP или Vista,
Mathcad
Matlab

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.
Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры «Интеллектуальное управление и информационная безопасность в высокоавтоматизированных транспортных системах» Института железнодорожного транспорта А.И. Сеславин

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ А.А. Антонов

Заведующий кафедрой УиЗИ Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова