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 специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование систем и процессов

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта подвижного состава

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: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» являются:

- изучить принципы и методы математического моделирования;

- изучить методы разработки и решения математических моделей реальных объектов и процессов с использованием современных средств вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ.

Задачами освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» являются:

- освоение основных подходов к построению и анализу математических моделей, общих для различных областей знания, не зависящих от конкретной специфики;

- освоение различных типов математических моделей и их свойств;

- освоение принципов и методов разработки различных математических моделей;

- освоение математических методов: аналитических (точных) и численных (приближённых) для решения инженерных задач с помощью математических моделей;

- освоение практических навыков разработки адекватных математических моделей железнодорожной направленности, а также их алгоритмизации и программирования;

- освоение анализа 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-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

Знать:

- Технические и программные средства реализации информационных технологий, программное обеспечение и технологии программирования.

Уметь:

Уметь применять основные методы работы на персональных компьютерах с прикладными программными средствами, компьютером как средством решения сложных математических моделей.

Уметь применять основные методы работы на персональных компьютерах с прикладными программными средствами, компьютером как средством решения сложных математических моделей.

Владеть:

Навыками применения основ теории математического моделирования, технических и программных средств реализации математических моделей, современных языков программирования, использования программного обеспечения и технологй программирования.

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):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие сведения о моделировании и моделях. Рассматриваемые вопросы: - понятие о моделировании; - геометрическое, физическое, математическое моделирование; - понятия математического моделирования и математической модели.
2	Уровни математического моделирования. Процесс разработки математической модели. Рассматриваемые вопросы: - микро-, макро- и метауровни математического моделирования; - примеры использования и области применения; - основные вопросы решаемые при разработке математической модели; - процесс моделирования; - оценка полученных результатов; - корректировка моделей.
3	Разработка математической модели в процессе проектирования объекта. Рассматриваемые вопросы: - процесс моделирования вновь создаваемого объекта; - последовательность математического моделирования; - схема изучения свойств модели.
4	Математическое моделирование тяговых электрических машин. Рассматриваемые вопросы: - математическое моделирование асинхронных электродвигателей; - математическое моделирование электрических двигателей последовательного возбуждения.
5	Методы, основанные на представлении решения в виде рядов Тейлора. Метод Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений. Рассматриваемые вопросы: - основные преимущества и недостатки методов основанных на представлении решения в виде рядов Тейлора; - взаимосвязь метода Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений рядом Тейлора; - графическое представление метода Эйлера.
6	Метод Рунге-Кутта четвёртого порядка. Модифицированный метод Эйлера. Рассматриваемые вопросы: - основные формулы метода Рунге-Кутта; - графическое представлениеметода Рунге-Кутта; - преимущества и недостаткиметода Рунге-Кутта; - преимущества и недостатки модифицированнго метода Эйлера; - основные отличия от метода Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений..
7	САПР в машиностроении. История развития САПР. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- типы систем автоматизированного проектирования; - создание САПР; - развитие САПР от CAD до CAE систем..
8	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Уровни программного обеспечения. Рассматрвиаемые вопросы: - основные принципы работы в системах автоматизированного проектирования; - системы автоматизированного проектирования различного уровня: лёгкие, средние и тяжёлые САПР.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Моделирование электрического прибора (на примере диода или тиристора) Рассматриваемые вопросы: - разработка модели электрической цепи переменного тока в программном пакете Mathcad; - разработка моделей тиристора и диода; - анализ полученных данных.
2	Модель электрического двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Рассматриваемые вопросы: - математическое описание двигателя постоянного тока; - решение в программном пакете Mathcad дифференциальных уравнений описывающем работу двигателя.
3	Моделирование двухмассовой системы Рассматриваемые вопросы: - математическое описание механической двухмассовой системы; - решение в Mathcad дифференциальных уравнений; - анализ графиков вертикальных колебаний.
4	Исследование точности при моделировании колебательного процесса. Рассматриваемые вопросы: - оценка количества точек приходящихся на оодин период для получения нужной точности решения
5	Исследование точности монотонного процесса Определение количества точек для получения необходимой точности монотонго процесса. Моделирование переходного процесса в электрческой цепи.
6	Составление матрицы правых частей Разработка матрицы правых частей системы дифференциальных уравнений механической системы для дальнейшего ее применения при моделовании.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение теоретического материала по математическому моделированию

№ п/п	Вид самостоятельной работы
2	Изучение параметров и разработка математических моделей тяговых электрических машин
3	Исследование точности решения дифференциальных уравнения различными численными методами
4	Изучение программной среды. Построение моделей. Навыки работы с программными средами для построения и расчёта математической модели.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В. П. Тарасик. — Минск : Новое знание, 2013. — 584 с. — ISBN 978-985-475-539-7. — Текст : электронны	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4324 (дата обращения: 27.10.2022).
2	Лаппи, Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование электрических цепей с применением программы Mathcad (от простого к сложному) : учебное пособие / Ф. Э. Лаппи, П. В. Морозов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 112 с. - ISBN 978-5-7782-4258-6. - Текст : электронный.	RL: https://znanium.com/catalog/product/1868864 (дата обращения: 23.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

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

Поисковые системы: Yandex,, Rambler.

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

http://www.elibrary.ru/ – Информационный портал Научная электронная библиотека.

http://rzd.ru/ – сайт ОАО «РЖД».

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

ОС MS Windows XP или Vista, MS Office 2007, MS VBA, MathLab, MathCad

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

Сетевой компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами.

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:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Электропоезда и локомотивы» С.В. Володин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС М.Ю. Куликов

Заведующий кафедрой ЭиЛ О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова