

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 специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором 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: Очно-заочная

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: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 02.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины 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 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;

ОПК-10 - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности.

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

Знать:

- технические и программные средства реализации информационных технологий;
- программное обеспечение и технологии программирования;

- сложные математические модели и цель математического эксперимента.

Уметь:

- применять основные методы работы на персональных компьютерах с прикладными программными средствами;
- применять средства решения сложных математических моделей.

Владеть:

- основами теории математического моделирования;
- техническими и программными средствами реализации математических моделей;
- современными языками программирования;
- навыками использования программным обеспечением и технологиями 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 №6
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: <ul style="list-style-type: none">- понятие о моделировании;- геометрическое, физическое, математическое моделирование;- понятия математического моделирования и математической модели;- микро-, макро- и метеоуровни математического моделирования;- примеры использования и области применения.
2	Процесс разработки математической модели. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- основные вопросы решаемые при разработке математической модели;- процесс моделирования;- оценка полученных результатов;- корректировка моделей.
3	Разработка математической модели в процессе проектирования объекта. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- процесс моделирования вновь создаваемого объекта;- последовательность математического моделирования;- схема изучения свойств модели.
4	Математическое моделирование тяговых электрических машин. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- математическое моделирование асинхронных электродвигателей.
5	Методы, основанные на представлении решения в виде рядов Тейлора. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- основные преимущества и недостатки методов основанных на представлении решения в виде рядов Тейлора.
6	Метод Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- взаимосвязь метода Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений рядом Тейлора;- графическое представление метода Эйлера;- модифицированный метод Эйлера.
7	Метод Рунге-Кутты четвёртого порядка. Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- основные формулы метода;- графическое представление;- преимущества и недостатки.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	САПР в машиностроении. Рассматриваемые вопросы: - создание САПР; - развитие САПР от CAD до CAE систем; - типы систем автоматизированного проектирования; - 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 один период для получения нужной точности решения
5	Анализ применения САПР при проектировании деталей Рассматриваемые вопросы: - создания цифрового двойника; - оптимизации маршрутной карты изделия.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение электронных материалов курса и учебной литературы
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Математическое моделирование технических систем В. П. Тарасик. Учебник Минск : Новое знание. — 584 с. — ISBN 978-985-475-539-7. , 2013	https://e.lanbook.com/book/4324 (дата обращения: 29.12.2025). Текст : электронный
2	Математическое моделирование технологических процессов А. А. Крутько. Учебное пособие Омск : ОмГТУ. — 141 с. — ISBN 978-5-8149-2882-5. , 2019	https://e.lanbook.com/book/149119 (дата обращения: 29.12.2025). Текст : электронный
3	Математическое моделирование В. Г. Дегтярев. Учебное пособие Санкт-Петербург : ПГУПС. — 86 с. — ISBN 978-5-7641-1611-2. , 2021	https://e.lanbook.com/book/222530 (дата обращения: 29.12.2025). Текст : электронный

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

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <http://www.fcior.edu.ru>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

Поисковые системы: Yandex, Mail.

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

ОС MS Windows, MS Office, MS VBA, MathLab, MathCad

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

Сетевой компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами на платформе IBM PC.

Канал связи с Интернетом со скоростью не менее 5 мбит/сек.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 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

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин