

**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: 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 ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 87771

Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич

Дата: 01.09.2026

## 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.

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

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8        | САПР в машиностроении.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- создание САПР;<br>- развитие САПР от CAD до CAE систем;<br>- типы систем автоматизированного проектирования;<br>- основные принципы работы в системах автоматизированного проектирования;<br>- системы автоматизированного проектирования различного уровня: лёгкие, средние и тяжёлые САПР. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Моделирование электрического прибора (на примере диода или тиристора)<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- разработка модели электрической цепи переменного тока в программном пакете Mathcad;<br>- разработка моделей тиристора и диода;<br>- анализ полученных данных.      |
| 2        | Модель электрического двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- математическое описание двигателя постоянного тока;<br>- решение в программном пакете Mathcad дифференциальных уравнений описывающем работу двигателя. |
| 3        | Моделирование двухмассовой системы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- математическое описание механической двухмассовой системы;<br>- решение в Mathcad дифференциальных уравнений;<br>- анализ графиков вертикальных колебаний.                                            |
| 4        | Исследование точности при моделировании колебательного процесса.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- оценка количества точек приходящихся на один период для получения нужной точности решения                                                                               |
| 5        | Анализ применения САПР при проектировании деталей<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- создания цифрового двойника;<br>- оптимизации маршрутной карты изделия.                                                                                                                |

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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        | <a href="https://e.lanbook.com/book/4324">https://e.lanbook.com/book/4324</a><br>(дата обращения: 29.12.2025).<br>Текст : электронный     |
| 2     | Математическое моделирование технологических процессов А. А. Крутько. Учебное пособие Омск : ОмГТУ. — 141 с. — ISBN 978-5-8149-2882-5. , 2019 | <a href="https://e.lanbook.com/book/149119">https://e.lanbook.com/book/149119</a><br>(дата обращения: 29.12.2025).<br>Текст : электронный |
| 3     | Математическое моделирование В. Г. Дегтярев. Учебное пособие Санкт-Петербург : ПГУПС. — 86 с. — ISBN 978-5-7641-1611-2. , 2021                | <a href="https://e.lanbook.com/book/222530">https://e.lanbook.com/book/222530</a><br>(дата обращения: 29.12.2025).<br>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

Н.А. Андриянова