

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра НПС РОАТ  
Заведующий кафедрой НПС РОАТ



К.А. Сергеев

29 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.



Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Автор Ридель Валерий Вольдемарович, д.ф.-м.н., старший научный сотрудник

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математическое моделирование»**

Специальность:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Вагоны
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 12 15 мая 2018 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.И. Садыкова</p>
---	---

Москва 2018 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний об основных типах математических моделей и особенностях их применения;
- умений формулировать технические задачи в виде, удобном для их решения математическими методами;
- навыков математического исследования прикладных задач.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Математическое моделирование" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПСК-2.2	способностью демонстрировать знания устройства вагонов и взаимодействие их узлов и деталей, умением различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках, определять требования к конструкциям вагонов, определять параметры вагонов, показатели качества и безопасности конструкций кузовов и узлов грузовых и пассажирских вагонов при действии основных нагрузок с использованием компьютерных технологий, владением основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка, методами расчета и нормирования си

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: разбор конкретных ситуаций. Используются интернет- сервисы: система дистанционного обучения "Космос", электронная почта, система компьютерной алгебры Maxima. .

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Основные понятия и принципы математического моделирования

- 1.1. Моделирование, как метод научного познания.
- 1.2. Понятие математической модели. Задача математического моделирования.
- 1.3. Основные этапы математического моделирования: системный анализ объекта, построение модели, изучение модели, анализ модели, использование модели для выявления свойств объекта.
- 1.4. Типы решаемых задач: прямая задача, обратная задача, проектирование управляющих систем.
- 1.5. Классификация математических моделей: модели линейные или нелинейные, сосредоточенные или распределенные, детерминированные или стохастические, статические или динамические, дискретные или непрерывные, гипотетические модели, мысленный эксперимент. Универсальность моделей.
- 1.6. "Жесткие" и "мягкие" модели. Структурно устойчивые модели.
- 1.7. Простейшие математические модели: гармонический осциллятор, модель Мальтуса, логистическая модель, модель Лотки-Вольтерра, модель войны или сражения (модель Ланкастера).
- 1.8. Принципы построения математических моделей: на основе фундаментальных законов природы, из вариационных принципов, по аналогии, иерархический подход, принцип суперпозиции. Общая схема принципа Гамильтона.
- 1.9. Понятие натурального, математического и вычислительного эксперимента, их взаимосвязь.
- 1.10. Вычислительные алгоритмы. Основные понятия теории приближенных вычислений и численных методов.
- 1.11. Методы приближения функций. Аппроксимация, интерполирование и экстраполирование.
- 1.12. Основные методы решения нелинейных и дифференциальных уравнений (систем уравнений). Реализация численных методов на ЭВМ (основные понятия).

выполнение К(1), выполнение ЛР и их защита

## РАЗДЕЛ 2

### Раздел 2. Математическое моделирование систем

- 2.1. Понятие системы. Принципы исследования сложных систем. Представление сложных объектов в виде систем.
- 2.2. Элементы систем и виды связей между ними. Свойства сложных систем: целенаправленность, целостность, необходимость управления, саморегулирование, самоорганизация.
- 2.3. Основные принципы системного подхода. Исследование объектов как систем определенной природы: механизмы, обеспечение их целостности и наличие системных свойств.
- 2.4. Системный анализ – методология решения проблем, основанная на структуризации систем и количественном сравнении альтернатив.
- 2.5. Выбор критериев функционирования систем. Построение дерева целей. Системные и локальные приоритеты целей.

выполнение К(1), выполнение ЛР и их защита

## РАЗДЕЛ 3

### Раздел 3. Математическое моделирование прикладных задач

- 3.1. Построение прикладных математических моделей, их классификация.
- 3.2. Оценка параметров систем по эмпирическим данным.
- 3.3. Применение регрессионных моделей в прогнозировании.
- 3.4. Моделирование линейных и нелинейных динамических систем.
- 3.5. Моделирование случайного потока событий.
- 3.6. Характеристика методов математического программирования.
- 3.7. Общие сведения об игровых моделях.
- 3.8. Моделирование дискретных процессов. Графовые модели.
- 3.9. Булевы и марковские модели надежности.
- 3.10. Методы автоматической классификации.
- 3.11. Применение пакетов прикладных программ для реализации математических моделей на ЭВМ.

выполнение К(1), выполнение ЛР и их защита

#### РАЗДЕЛ 4

Допуск к зачету

Защита К(1)

#### РАЗДЕЛ 5

Допуск к зачёту

эл.тест КСР

Зачет

зачет

#### РАЗДЕЛ 8

Контрольная работа