

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

07 июля 2020 г.



Кафедра «Нетяговый подвижной состав»

Автор Садыкова Оксана Ильисовна, к.п.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математическое моделирование систем и процессов»**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Грузовые вагоны</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 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 № 13 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">К.А. Сергеев</p>
---	--

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с образовательного стандарта высшего образования РУТ(МИИТ) по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализация «Грузовые вагоны».

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с образовательного стандарта высшего образования РУТ(МИИТ) по специальности 23.05.03 «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 систем и процессов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую 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	Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования
ПКО-3	Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов», направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, исследовательские методы обучения, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа). При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников.

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

### РАЗДЕЛ 1

Методологические основы математического моделирования систем и процессов

- 1.1. Современное состояние проблемы математического моделирования систем и процессов. Понятие модели и моделирования. Основные понятия математического моделирования. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование.
- 1.2. Принципы системного подхода в моделировании.
- 1.3. Принципы построения математических моделей.
- 1.4. Классификационные признаки и классификация моделей.
- 1.5. Основные этапы математического моделирования Понятие о вычислительном эксперименте. Оценка адекватности. Оценка устойчивости. Оценка чувствительности.
- 1.6. Простейшие математические модели: гармонический осциллятор, модель Мальтуса, логистическая модель, модель Лотки-Вольтерра, модель войны или сражения (модель Ланкастера).
- 1.7. Вычислительные алгоритмы. Основные понятия теории приближенных вычислений и численных методов.
- 1.8. Методы приближения функций. Аппроксимация, интерполирование и экстраполирование.
- 1.9. Основные методы решения нелинейных и дифференциальных уравнений (систем уравнений). Реализация численных методов на ЭВМ (основные понятия).

## РАЗДЕЛ 1

Методологические основы математического моделирования систем и процессов  
выполнение заданий практической работы

## 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 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.

## РАЗДЕЛ 2

Математическое моделирование систем .  
выполнение заданий практических занятий

## РАЗДЕЛ 3

Математическое моделирование прикладных задач

- 3.1. Построение прикладных математических моделей, их классификация. Математические методы и алгоритмы в постановке типовых задач анализа конструкций вагонов. Одновариантный и многовариантный анализ.
- 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. Методы получения моделей статического состояния вагонов. Структура математической модели. Методы решения: метод Гаусса, итерационный метод Зейделя. Сравнительная характеристика методов решения моделей статического состояния вагонов. Примеры построения математических моделей статического состояния.
- 3.9. Булевы и марковские модели надежности.
- 3.10. Методы автоматической классификации.
- 3.11. Применение пакетов прикладных программ для реализации математических моделей на ЭВМ.

### РАЗДЕЛ 3

Математическое моделирование прикладных задач  
выполнение заданий практических занятий

### РАЗДЕЛ 4

Допуск к экзамену-выполненные задания на практических занятиях

Экзамен