

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Выпускающая кафедра ВВХ  
Заведующий кафедрой ВВХ

06 сентября 2017 г.

Г.И. Петров

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ИТТСУ

07 сентября 2017 г.

П.Ф. Бестемьянов

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Долгачев Николай Иванович, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математическое моделирование»**

|                          |                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------|
| Специальность:           | 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог |
| Специализация:           | Вагоны                                     |
| Квалификация выпускника: | Инженер путей сообщения                    |
| Форма обучения:          | очная                                      |
| Год начала подготовки    | 2016                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 1<br/>06 сентября 2017 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p> <p style="text-align: right;"><br/>С.В. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2<br/>04 сентября 2017 г.<br/>Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: right;"><br/>О.Е. Пудовиков</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Москва 2017 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Дисциплина «Математическое моделирование» ставит своей целью изучение студентами принципов и методов математического моделирования, умение разработки и решение математических моделей реальных объектов и процессов с использованием современных средств вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ.

Задачи дисциплины:

- ? изучение основных подходов к построению и анализу математических моделей, общих для различных областей знания, не зависящих от конкретной специфики;
- ? изучение типов различных математических моделей и их свойств;
- ? формирование представлений о принципах и методах разработки различных математических моделей;
- ? изучение студентами математических методов: аналитических (точных) и численных (приближённых) для решения инженерных задач с помощью математических моделей;
- ? приобретение студентами практических навыков разработки адекватных математических моделей железнодорожной направленности, а также их алгоритмизации и программирования;
- ? научить студентов правильному анализу результатов, полученных в процессе вычислительного эксперимента.

## 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                                                                                                                    |
| ПК-22 | способностью проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов |
| ПК-23 | способностью выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований                                                                                     |

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Математическое моделирование» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), а также с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, проводятся в компьютерном классе согласно тематике, приведенной в разделе 4.4. Самостоятельная

работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 15 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (основные приемы работы в текстовом и табличном процессорах, подготовка презентаций, основы алгоритмизации и программирования) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как защита лабораторных работ, индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях..

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

### **РАЗДЕЛ 1**

Общие сведения о моделировании и моделях

Тема: Понятие о моделировании. Геометрическое, физическое, математическое моделирование. Понятия математического моделирования и математической модели.

Тема: Уровни математического моделирования. Микро-, макро- и метаяуровни математического моделирования. Примеры использования и области применения.

Тема: Процесс разработки математической модели. Основные вопросы, решаемые при разработке математической модели. Процесс моделирования. Оценка полученных результатов. Корректировка моделей.

Тема: Разработка математической модели в процессе проектирования объекта. Процесс моделирования вновь создаваемого объекта. Последовательность математического моделирования. Схема изучения свойств модели.

### **РАЗДЕЛ 2**

Математическое моделирование тяговых электрических машин

Тема: Математическое моделирование асинхронных электродвигателей

Тема: Математическое моделирование электрических двигателей последовательного возбуждения

### **РАЗДЕЛ 3**

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема: Методы, основанные на представлении решения в виде рядов Тейлора. Представление дифференциального уравнения высокого порядка в форме Коши. Метод рядов Тейлора.

Тема: Метод Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений. Представление метода Эйлера в виде аналитических выражений. Графическое представление метода Эйлера.

Тема: Метод Рунге-Кутты четвёртого порядка. Аналитическое представление метода Рунге-Кутты 4-го порядка. Графическое представление метода.

Тема: Модифицированный метод Эйлера

#### РАЗДЕЛ 4

##### Системы автоматизированного проектирования (САПР)

Тема: САПР в машиностроении. Типы систем автоматизированного проектирования.

Тема: История развития САПР. Создание САПР. Развитие САПР от CAD до CAE систем.

Тема: Уровни программного обеспечения. Системы автоматизированного проектирования различного уровня: лёгкие, средние и тяжёлые САПР.

Тема: Основные принципы работы в системах автоматизированного проектирования.