

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

Кафедра «Математическое моделирование и системный анализ»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы математического моделирования. Часть 1»**

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

В основе изучаемой дисциплины лежат курсы « Математический анализ», «Физика» и «Теории вероятностей» под углом применения аппарата анализа к построению математических моделей и применения методов теории вероятностей в различных областях естествознания и техники. Здесь изучаются разделы математического анализа, не вошедшие в основной курс, такие как обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения в частных производных, системы дифференциальных уравнений. Они, как известно, лежат в основе методов математического моделирования. Цели и задачи дисциплины – продемонстрировать применение фундаментальных разделов анализа к решению различных прикладных задач и изложить общие принципы и методологию математического моделирования.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Методы математического моделирования» является формирование у обучающегося компетенций для научно-исследовательской деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний в решение следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализа результатов;
- составление отчета по выполняемому заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы математического моделирования. Часть 1" 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-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ПК-3	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Методы математического моделирования» осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью. Практические занятия выполняются в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Практический курс проводится с использованием современной вычислительной техники (пакет Mathcad, языков программирования). Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и современной вычислительной техники (пакет Mathcad, языков программирования). К традиционным видам работы относятся

отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям и электронным справочным материалам. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные решения задач. Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):- использование современных средств коммуникации;- электронная форма обмена материалами;- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д. .

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

### **РАЗДЕЛ 1**

#### **Введение**

Тема: Общие принципы построения математических моделей. Требования, предъявляемые к математическому моделированию.

### **РАЗДЕЛ 2**

#### **Простейшие модели и основные понятия моделирования**

#### **ПК-1**

Индивидуальное домашнее задание.

Тема: Простейшие модели и основные понятия моделирования. Элементарные математические модели.

Тема: Примеры моделей, получаемых из фундаментальных законов природы.

Тема: Вариационные принципы и математические модели.

Тема: Иерархия моделей. Универсальность моделей.

Тема: Модели нелинейных простейших объектов.

Тема: Модели трудноформализуемых объектов.

### **РАЗДЕЛ 3**

Модели, заданные дифференциальными уравнениями

Индивидуальное домашнее задание.

Тема: Модели, заданные дифференциальными уравнениями

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения как математические модели динамических систем. Логическая структура моделей.

Тема: Построение моделирующих алгоритмов. Языки моделирования.

Тема: Модели, заданные системой  $n$  линейных дифференциальных уравнений.

Тема: Анализ покоя, устойчивости и поведения модели. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ.

#### РАЗДЕЛ 4

Автономные динамические системы

ПК-2

Индивидуальное домашнее задание.

Тема: Автономные динамические системы

Тема: Анализ поведения динамических систем (I порядка) на фазовой плоскости.

Тема: Алгоритм построения фазового портрета.

Тема: Анализа устойчивости линейных автономных динамических систем I порядка

#### РАЗДЕЛ 5

Некоторые модели и их исследование

Индивидуальное домашнее задание.

Тема: Некоторые модели и их исследование. Динамика популяции. Уравнения Вольтерра – Лотка, уравнения Вольтерра – Лотка с логистической поправкой.

Тема: Модель Холлинга – Тэннера, модель выравнивания цен по уровню актива.

Тема: Математическое моделирование сложных объектов

Экзамен