

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.

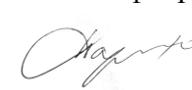
Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Балакина Екатерина Петровна, к.т.н., доцент

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование объектов и систем управления»

Направление подготовки:	<u>27.04.04 – Управление в технических системах</u>
Магистерская программа:	<u>Интеллектуальное управление в транспортных системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Магистр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	--

Москва 2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение студентов основам математического моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации и управления.

Задача дисциплины – освоение основных принципов и методов построения математических моделей объектов и систем управления, формирование навыков проведения вычислительных экспериментов.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления я» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

научно-исследовательской.

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

Научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Математическое моделирование объектов и систем управления" 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-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения
ПКО-3	Способен формулировать цели, задачи научных исследований в профессиональной области, выбирать методы и средства решения задач
ПКО-6	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления» осуществляется в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция. Лабораторные работы и практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ и практических занятий проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. В ходе выполнения курсового проекта реализуются проектные и исследовательские методы обучения. Это позволяет развивать индивидуальные творческие способности обучающихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению, самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося. 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 4 раздела, 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 конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях..

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

РАЗДЕЛ 1

Определение и назначение моделирования

Тема: 1.1.

Что такое модель? Классификация моделей. Классификация математических моделей.

Этапы построения математической модели

Обследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задачи моделирования.

Тема: Математическая постановка задачи моделирования

Выбор и обоснование метода решения задач. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ. Проверка адекватности модели. Практическое использование построенной модели в виде программы для ЭВМ.

РАЗДЕЛ 2

Структурные модели

Тема: 2.1.

Что такое структурная модель? Способы построения структурных моделей. Примеры структурных моделей. Моделирование в условиях неопределенности. Причины появления неопределенностей и их виды.

Тема: 2.1.

Устный опрос, тестирование.

Тема: Моделирование в условиях неопределённости позиции теории нечетких множеств
Моделирование в условиях неопределённости позиции теории нечетких множеств.
Моделирование в условиях стохастической неопределенности. Моделирование Марковских случайных процессов.

РАЗДЕЛ 3

Примеры математических моделей

Тема: 3.1.

Статический анализ конструкций. Модель спроса-предложения. Динамика популяций. Модель конкуренции двух популяций. Гармонический осциллятор. Линейные и нелинейные модели
Закон Гука и границы линейности. Сплошные среды и уравнения математической физики. Линейные управления и принцип суперпозиции. Построение сплошнородных моделей
Вывод волнового уравнения. Р

Тема: Примеры математических моделей

Решение волнового уравнения методом Фурье и методом Даламбера. Уравнения Максвелла. Классификация квазилинейных систем. Связь непрерывного и дискретного га примере уравнения колебаний струны и уравнения Шредингера.

Тема: Использование феноменологии при построении математических моделей. Анализ подобия и размерности. Автоподобность.

РАЗДЕЛ 3

Курсовой проект

РАЗДЕЛ 4

Самоорганизация и структуры в нелинейных средах

Тема: 4.1.

Нелинейные волны в сплошной среде. Иерархические модели турбулентности и многомасштабные функциональные базисы.

Тема: Вейвлеты. Вейвлет-анализ временных колебаний. Фракталы и их применение.

Тема: Нелинейные модели ДНК. Моделирование с использованием имитационного подхода. Особенности моделей, использующих имитационный подход.

Тема: Нелинейные модели ДНК.

Тема: Имитатор системы массового обслуживания.

Тема: Клеточные автоматы. Моделирование с использованием имитационного подхода. Особенности моделей, использующих имитационный подход.

Тема: Моделирование дислокаций в металле.

Экзамен