

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

Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические
 комплексы»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование и исследование робототехнических систем»

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль:	Роботы и робототехнические системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины "Моделирование и исследование робототехнических систем" – освоение студентами общих принципов и методов разработки и применения моделей транспортных мехатронных систем, основ анализа этих моделей, методов обработки результатов моделирования и принятия решения по результатам в задачах анализа и построения таких систем.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов фундаментальных знаний в области построения моделей сложных транспортных мехатронных систем, объединяющих блоки с различной физической организацией;
- изучение основных способов построения компьютерного имитационного моделирования для анализа, исследования и оптимизации мехатронных систем и устройств;
- выработка умений применять полученные знания при решении профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- строить математические модели управляемого поведения роботов и робототехнических систем для конкретных кинематических схем манипуляторов и функциональных схем робототехнических систем;
- составлять схемы моделирования для основных кинематических схем роботов и функциональных схем робототехнических систем и выбора параметров вычислительных алгоритмов, обеспечивающих корректное решение задачи моделирования;
- способен использовать возможности программных комплексов MATLAB-SIMULINK, ROBSIM.

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

научно-исследовательская деятельность:

- разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления; применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электро-механических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники); реализовывать модели средствами вычислительной техники; определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям;

проектно-конструкторская деятельность:

- выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электро-механических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать функциональные схемы; проводить энергетический расчет и выбор исполнительных элементов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Моделирование и исследование робототехнических систем" 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:

ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-7	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Компьютерное моделирование робототехнических систем» осуществляется в форме лекций, практических и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (6 часов), проблемная лекция (6 часов), разбор и анализ конкретной ситуации (6 часов). Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объеме 10 часов. Остальная часть практического курса (26 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, 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. Лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть лабораторного курса выполняется в виде традиционных лабораторных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объеме 4 часов. Остальная часть лабораторного курса (14 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, а также использованием компьютерных систем. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (33 часа) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (49 часов) относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, 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 11 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 (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения ситуационных задач, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. .

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

РАЗДЕЛ 1

Общие сведения о моделировании технических систем

Тема: Введение. Методология автоматизированного проектирования. Жизненный цикл технического объекта. Стадии создания технического объекта.

РАЗДЕЛ 2

Структура и параметры объектов проектирования робототехнических систем

Тема: Характеристики функционирования робототехнических систем. Технологии автоматизированного проектирования.

РАЗДЕЛ 3

Классификация математических моделей

Тема: Требования, предъявляемые к математическим моделям. Классификация математических моделей.

РАЗДЕЛ 4

Режимы функционирования робототехнических систем

Тема: Состояния технического объекта. Установившееся состояние. Переходные процессы. Задачи статики и динамики.

РАЗДЕЛ 5

Моделирование робототехнических систем на микроуровне

Тема: Определение микроуровня технического объекта. Определение граничных условий. Основы построения математических моделей на микроуровне.

РАЗДЕЛ 6

Моделирование робототехнических систем на макроуровне

Тема: Динамическая модель роботов на макроуровне. Методы для выделения дискретных сеток.

РАЗДЕЛ 7

Кинематические модели манипуляторов

Тема: Кинематические цепи манипуляторов. Обобщенные координаты манипуляторов. Голономные и неголономные связи. Уравнение кинематики манипуляторов.

РАЗДЕЛ 8

Динамические модели манипуляторов

Тема: Уравнения динамики манипуляторов. Левые и правые части уравнений динамики. Уравнения управляемого движения.

РАЗДЕЛ 9

Моделирование манипуляционных систем на ЭВМ

Тема: Моделирование приводов манипуляторов. Моделирование управляемого движения на ЭВМ.

РАЗДЕЛ 10

Принципы и аппарат моделирования гибких автоматизированных производств

Тема: Гибкие автоматизированные производства как объект моделирования. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Дискретная оптимизация.

РАЗДЕЛ 11

Модели гибких автоматизированных производств и их элементов

Тема: Структура и функции комплекса моделирования гибких автоматизированных производств. Модель оценки производительности основного оборудования. Модель формирования управляющей системы