

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

2.5.4 **«Роботы, мехатроника и робототехнические системы»**

Аннотации рабочих программ

Форма обучения: очная

Белгород – 2022

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

2.5.4 Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Форма обучения: очная

Аннотация рабочей программы

дисциплины «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа, форма промежуточной аттестации – кандидатский экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены лекции (4 часа), самостоятельная работа обучающегося составляет 68 часов.

Программой дисциплины предусмотрены индивидуальные задания. Расчетно-графического заданий, курсовых работ и курсовых проектов планом не предусмотрено.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных тем:

Раздел 1. Основы кинематики и конструирования манипуляторов (М)ПР и РТК

Тема 1. Исполнительные устройства роботов. Кинематика многозвенных манипуляционных механизмов. Виды конструктивного исполнения манипуляционных механизмов. Особенности размещения приводов по кинематической схеме и виды механических передач. Модульный принцип роботов.

Тема 2. Типы исполнительных приводов. Динамические параметры жжения. Точностные характеристики роботов. Понятие абсолютной и относительной точности работы робота.

Раздел 2. Основные методы, специфика, особенности и структура устройств управления робототехническими системами.

Тема 1. Дистанционно-управляемые манипуляционные роботы. Автоматическое и программное управление. Дистанционно-автоматическое управление. Адаптивное управление роботами. Специфика и особенности работы исполнительного уровня управления (изменение параметров нагрузки, внешние воздействия, зазоры и упругие деформации в силовых передачах). Аналитическое и структурное представление объекта управления Программное обеспечение и робото-ориентированные языки программирования. Операционные системы микроЭВМ.

Тема 2. Системы адаптивного управления роботов. Системы осязания роботов. Системы технического зрения. Тактильное осязание.

Силомоментные системы оцувствления. Понятие искусственного интеллекта в робототехнике. Мехатронные системы роботов и робототехнических комплексов.

Раздел 3. Робототехнические комплексы в отраслях промышленности

Тема 1. Применение роботов по обслуживанию основного технологического оборудования. Транспортные роботы. Применение роботов в качестве основного технологического оборудования (технологические роботы). Многофункциональные технологические модули (гексаподы), как обрабатывающее оборудование нового поколения. Роботы специального назначения. Роботы для выполнения работ в радиоактивных средах. Использование роботов в бытовой сфере и в медицине.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

2.5.4 Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Форма обучения: очная

Аннотация рабочей программы

дисциплины «Механика роботов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены лекции (16 часов), практические (16 часов), самостоятельная работа обучающегося составляет 40 часов.

Программой дисциплины предусмотрены индивидуальные задания. Расчетно-графического заданий, курсовых работ и курсовых проектов планом не предусмотрено.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных тем:

Раздел 1. Основные понятия механики роботов. Модификации промышленных роботов.

Тема 1. Термины и определения. Основные понятия. Классификация промышленных роботов и их назначение. Структура и конструкции промышленных роботов. Структура исполнительных устройств ПР, Обобщенные координаты и степени подвижности. Структурные формулы исполнительных механизмов роботов. Синтез исполнительных устройств промышленных роботов и особенности их расчета.

Раздел 2. Геометрические, технические и качественные характеристики промышленных роботов.

Тема 1. Рабочее пространство, рабочая зона, зона обслуживания, маневренность, угол и коэффициент сервиса промышленного робота.

Номинальная грузоподъемность, диапазон перемещений по степеням подвижности, максимальные скорости и ускорения, мобильность промышленных роботов.

Раздел 3. В Прямая и обратная задача кинематики и динамики. Решение прямой и обратной задачи кинематики и динамики на плоскости. Рабочие зоны.

Тема 1. Технология построения рабочей зоны промышленного робота. Пример построения. Постановка и решение прямой и обратной задач кинематики на плоскости. Прямая и обратная задача динамики роботов. Дифференциальные уравнения движения. Уравнения Лагранжа.

Раздел 4. Назначение, принцип действия, виды, конструкции и особенности расчета приводов и мехатронных модулей промышленных роботов.

Тема 1. Назначение, принцип действия, классификация и свойства приводов и мехатронных модулей промышленных роботов. Конструктивные особенности приводов и мехатронных модулей и особенности их расчета. Сила и момент сопротивления привода. Энергетический расчет привода и мехатронного модуля. Оптимальное передаточное отношение.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

2.5.4 Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Форма обучения: очная

Аннотация рабочей программы

дисциплины «Моделирование мехатронных и робототехнических систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены лекции (16 часов), практические (16 часов), самостоятельная работа обучающегося составляет 40 часов.

Программой дисциплины предусмотрены индивидуальные задания. Расчетно-графического заданий, курсовых работ и курсовых проектов планом не предусмотрено.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных тем:

Раздел 1. Концепция математического моделирования.

Тема 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия моделирования технических систем. Принципы, аспекты и уровни моделирования. Место моделирования в общем процессе проектирования системы. Особенности моделирования мехатронных и робототехнических систем. Классификация и виды математических моделей мехатронных и робототехнических систем. Фазовые координаты. Критерии моделирования.

Раздел 2. Элементы, принципы и методы моделирования мехатронных и робототехнических систем

Тема 1. Физические свойства элементов систем и их математические описания. Упругие, фрикционные и диссипативные элементы. Графические формы математических моделей. Орграф и матрица инцидентий.

Тема 2. Принцип действия интегрирующего устройства. Простейшая и современная реализация интеграторов. Решающие контуры и их передаточные функции. Структурное моделирование. Моделирование нелинейных элементов мехатронных устройств и роботов.

Тема 3. Проблемы, требующие решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений в машиностроении и электротехнике. Нормальная форма Коши системы дифференциальных уравнений. Решение системы уравнений на модели и ее подготовка. Модель электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

Раздел 3. 1. Упрощение динамических моделей электромеханических систем роботов

Тема 1. Ряд Фурье и его свойства. Экспериментальное определение частотных характеристик технической системы.

Тема 2. Спектр матрицы Якоби математической модели. Оценка технической системы по спектру матрицы Якоби.

Тема 3. Топология динамических моделей. Понятие парциальной системы. Виды простейших парциальных систем. Принцип упрощения динамических моделей электромеханических систем роботов.

Раздел 4. Математическое моделирование сложных робототехнических систем и процессов

Тема 1. Вероятностный характер моделирования сложной технической системы. Основные понятия. Моделирование реализаций случайных процессов. Оценки вероятностных характеристик. Понятие многосвязной системы и структурный подход к ее моделированию.

Тема 2. Факторные математические модели. Особенности и принципы экспериментального моделирования. Планирование эксперимента. Понятие регрессионного анализа.

Тема 3. Сети как инструмент математического моделирования сложных робототехнических систем и процессов. Основные понятия и определения.