

# РОБОТЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

## Аннотация

**Цель освоения дисциплины:** Дать основы теории, расчёта и конструирования промышленных роботов (ПР) и их эксплуатации; сформировать у студентов системный подход к разработке средств механизации и автоматизации производств строительных материалов и изделий, в которых используются возможности ПР в составе РТК различной структуры на базе ЭВМ.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 68 часов.

**Содержание дисциплины.** Общие сведения о ПР и РТК. История развития робототехники. Назначение и классификация робототехнических комплексов (РТК). Классификация ПР. Функциональная схема ПР. Применение ПР в промышленности. Роботы первого - четвёртого поколений. Технические характеристики ПР.

Основы кинематики и конструкции манипуляторов ПР. Кинематическая структура манипуляторов (М) ПР. Системы координат. Матричные методы в исследовании кинематики М. Параллельный перенос и вращение осей. Системы осей. Выбор и преобразование. Прямая задача о положении М. Обратная задача о положении М.

Приводы ПР. Общие сведения. Рабочие нагрузки в М. Индивидуальный и групповой привод. Требования к приводам. Классификация приводов. Замкнутый, разомкнутый. Основные характеристики. Электрический привод Достоинства и недостатки. Структура. Двигатели. Шаговый привод. Характеристики. Датчики обратной связи по положению в ПР. Основные характеристики. Место установки. Фазовые сопротивления, оптические ДОС. Основы выбора ДОС и расчёта привода с ДПТ. Гидравлический и пневматический приводы ПР. Пневмопривод. Схемы пневмоприводов с цикловой и позиционной системой управления. Торможение в конце хода. Гидропривод. Гидроусилители в ПР. Основы расчёта и выбора.

Разработка кинематической схемы ПР. Основные этапы разработки. Определение передаточных отношений. Выбор типа передачи и разбивка передаточных отношений. Выбор ДОС. Выбор типа и параметров уравновешивающего устройства. Уравновешивание пружиной, грузом, пневмоустройством, распределением масс, динамическое. Аккумуляция энергии в приводе.

Определение параметров ПР в составе робототехнической ячейки и ГПМ. Определение грузоподъёмности, рабочей зоны, погрешности

позиционирования. Определение кинематической структуры и типа компоновки. Этапы. Суммарная погрешность. Время цикла. Энергетические затраты в цикле. Оценка конструкции. Коэффициенты совершенства.

Захватные устройства ПР. Технологическая система ПР. Органы технологических движений (ротации, качания, сдвига, досылки). Рабочие органы (захватные, сборочно-захватные, инструменты). Типовые модули. Обобщённая структурная схема механических ЗУ. Расчёт механических ЗУ. Расчёт электромагнитных и вакуумных ЗУ.

Измерительные роботы. Измерение деталей больших габаритов с использованием ПР. Схемы кинематики. Точность.

Системы технического зрения в ПР. Состав и структура. Технические средства получения изображения. Предварительная обработка изображения и изучение порогового уровня изображения.

Робототехнические комплексы в отраслях промышленности. РТК на базе металлорежущего оборудования. РТК сварки, литейного, кузнечно-прессового оборудования. РТК в строительстве. Основы эксплуатации РТК.

### Основная литература

1. Роботы и робототехнические комплексы: учеб. Пособие / Л.А. Рыбак, Е.В. Гапоненко, Ю.А. Мамаев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 84 с.
2. Основы робототехники : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 282 с.
3. Основы робототехники : учеб. пособие / Е. И. Юревич. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 401 с.
4. Роботы и робототехнические комплексы: методические указания к выполнению лабораторно-практических работ для студ. спец. 151001, 270101 / сост.: Е. М. Жуков, В. Н. Бондаренко, А. В. Гринёк. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. - 56 с. - М/у N 1606
5. Теоретические основы робототехники / А.И. Корендясев, Б.Л. Саламандра, Л.И. Тывес ; под ред. С.М. Каплунова. - М. : Наука , 2006 - Кн. 2. - 2006. - 376 с.
6. Выбор и расчет привода механизма манипулятора [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению практ. работ и расчет.-граф. заданий для бакалавров направлений: 151900.62, 270800.62 (оч., заоч. формы обучения), студентов специальностей 270101.65, 151003.65, 151001.65 (оч., заоч. формы обучения) / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технологии машиностроения ; сост. Л. А. Рыбак. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 1 эл. опт. диск. – (Электронные копии учебных изданий). – Загл. с титул. экрана. – (в конв.) : Б. ц. Э. Р. N 1540
7. Основы расчета захватных устройств промышленных роботов [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению практ. работ и расчет.-граф. заданий для бакалавров направлений : 151900.62, 270800.62 (оч., заоч. формы обучения), студентов специальностей 270101.65, 151003.65,

151001.65 (оч., заоч. формы обучения) / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технологии машиностроения ; сост. Л. А. Рыбак. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 1 эл. опт. диск. – (Электронные копии учебных изданий). – Загл. с титул. экрана. – (в конв.) : Б. ц. Э.Р. N 1541

#### Дополнительная литература

1. Робототехнические системы в сборочном производстве. Уч. пособие для Вузов / Под ред. А.Н. Пашкова – Киев. Вища школа, 1987 – 270 с.

2. Бондаренко В.Н. Технологические средства групповой технологии ГПС. Учебное пособие. Белгород Изд-во БелГТАСМ. ,1999.- 165 с.

3. Робототехника и ГАП. В 9 кн. Кн. 1 – 9: Учебное пособие для Вузов: под ред. Л.М. Макарова – М.: Высшая школа, 1985 – 159 с.

#### Справочная и нормативная литература

1.Козырев Ю.Г. Промышленные роботы.Справочник.М.,1983

2. Промышленные роботы в машиностроении. Под ред. Соломенцева Ю.М. – М.: Машиностроение, 1987, - 284 с.