

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Промышленные роботы и робототехнические системы»

Дисциплина «Промышленные роботы и робототехнические системы» является частью программы магистратуры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» по направлению «09.04.01 Информатика и вычислительная техника».

### Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование системного базового представления, первичных знаний, умений и навыков студентов по методам анализа кинематики и динамики манипуляторов, по способам и алгоритмам управления роботами и планирования их движений, по методам построения математических моделей РТК. Основной задачей изучения дисциплины является формирование основ знаний в областях применения роботов; видов роботов и робототехнических систем; конструкций роботов; приводов роботов; информационно-сенсорных систем; способах и системах управления роботами..

### Изучаемые объекты дисциплины

Математические модели манипуляторов роботов и задачи управления движением; Прямые и обратные позиционные и кинематические задачи; Программная реализация законов управления; Программное обеспечение РТС..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

## Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Кинематика роботов и робототехнических систем.	6	8	6	30
Выбор специальных систем координат манипуляторов. Однородные координаты. Матрицы поворотов и сдвига. Преобразование координат. Решение прямой задачи кинематики. Конфигурация рабочего пространства и его объем. Теорема Ли- Янга. Анализ ориентации схвата. Коэффициент сервиса, маневренность, достижимость. Обзор и сравнение методов решения обратной задачи кинематики: метод обратных преобразований, тригонометрический подход, численные методы решения ОЗК, решение с использованием метода искусственного интеллекта. Скорости и ускорения в относительном движении. Управления для скоростей и ускорений в однородных координатах. Прямая и обратная задача о скорости. Планирование траектории в пространстве обобщенных координат. Ограничение на траекторию, нормированное время, кубические сплайны, расчет 4-3-4 траектории. Уравнения манипулятором в пространстве координат схвата: управление по положению, по векторам скорости и ускорения, по вектору силы. Виды погрешностей манипулятора. Кинематические ошибки. Линейная и угловая ошибки положения выходного звена манипулятора.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Динамика роботов и робототехнических систем.	6	8	6	30
Задачи динамики, метод кинетостатики. Уравнения движения манипулятора в форме Даламбера. Силы инерции и моменты сил инерции звеньев. Определение реакций, возникающих в кинематических парах, дифференциальные уравнения движения. Структура уравнения. Уравнение Лагранжа при наличии связей. Уравнение Лагранжа 2-го рода. Методы, основанные на решении обратных задач динамики. Силовая обратная связь в соединениях манипулятора: на схвате, в сборочных процессах и в механообработке. Понятие сложной системы, Конечный автомат как модель объекта управления. Построение моделей подсистем. Диаграммы Мура для роботов с цикловой и позиционно-контурной системой управления. Графовое представление автомата. Модель сетевого автомата как читающе-записывающего устройства. Последовательное соединение сетевых автоматов в виде сети Петри. Закон Литтла. Классификация СМО и их основные характеристики. Методика построения циклограмм функционирования РТК. Пример построения циклограммы для РТК механообработки. Основные типы программно-управляемых РТС. Программное обеспечение РТС, операционная среда. Программирование управляющей сети. Примеры технических решений РТС: РТК и гибкие производственные модули, роботизированные автоматические линии, гибкие производственные участки, гибкие автоматизированные заводы.				
Основы управления роботами и робототехническими системами.	6	2	4	30
Состав промышленного робота: манипулятор, приводы, исполнительная система, система управления манипулятором. Классификация промышленных роботов. Задачи управления манипуляционными роботами. Задачи управления робототехническими комплексами. Взаимодействие робота с человеком - оператором. Звенья, кинематические пары, число степеней				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
подвижности, системы координат манипуляторов, типы рабочих зон.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	18	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	18	16	90