



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
*Н.В. Лобов*

«*07*» *09* 20*20*г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы робототехники и мехатроники  
(наименование)

Форма обучения: очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины: освоение дисциплинарных компетенций в области построения робототехнических и мехатронных систем и комплексов.

**Задачи** учебной дисциплины:

- изучение принципов работы систем управления приводами манипуляционных и производственных роботизированных комплексов и мехатронных систем;
- формирование знаний об основных фундаментальных и прикладных проблемах в области построения мехатронных систем и роботизированных комплексов;
- формирование умений по установке и наладке приводов мехатронных систем и роботизированных комплексов;
- формирование владений навыками по разработке и внедрению систем управления цифрового многокоординатного следящего электропривода.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- современные методы исследования и моделирования электромеханических систем;
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области построения современных следящих электроприводов;
- методы исследования (анализа и синтеза) систем управления электроприводов мехатронных систем и промышленных роботов;
- основные кинематические схемы промышленных роботов и методы их расчета.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
Знает основную нормативную базу в области проектирования АСУП в части развертывания роботизированных комплексов; методы составления технико-экономических обоснований для проектов, связанных с промышленными роботами в АСУП; методы оценки и анализа показателей качества функционирования АСУП; требования к АСУП, вытекающие из законодательства Российской Федерации; порядок разработки, оформления, утверждения и внедрения технических документов; технические характеристики выпускаемой организацией продукции и технологию ее производства.	<b>ИД-1</b> шко.3 <b>Знает</b> стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств.	тестовые вопросы для рубежного контроля, практические и лабораторные работы, индивидуальные задания, зачет по итогам текущего и рубежного контроля
	<b>ИД-1</b> шк.3.6 <b>Знает</b> применительно к технологическим процессам в машиностроении и энергетике: конструкции и порядок эксплуатации оборудования, реализующего технологические процессы; принципы построения систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами; способы и средства текущего контроля и регулирования параметров технологических процессов; методику оценки эффективности функционирования средств и систем автомати-	

	зированной и автоматического управления технологическим процессом.	
Умеет применять актуальную нормативную документацию в области проектирования АСУП для построения мехатронных систем и роботизированных комплексов; применять методы проектирования АСУП; решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач в профессиональной сфере	<b>ИД-2</b> пк-3 <b>Умеет</b> стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств.	тестовые вопросы для рубежного контроля, практические и лабораторные работы, индивидуальные задания, зачет по итогам текущего и рубежного контроля
	<b>ИД-2</b> пк-3.6 <b>Умеет</b> выполнять действия в области автоматизации технологических процессов и производств: разрабатывать схему автоматизированного управления технологическим процессом; определять способы и средства текущего контроля параметров технологических процессов; определять способы и средства регулирования параметров технологических процессов; проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом.	
Владеет навыками выполнения изыскательские работы, анализ технологических процессов объектов управления, технический аудит АСУП и роботизированных комплексов; разработки технических заданий и проектирования элементов АСУП; программирования и наладки микропроцессорных средств автоматизации; монтажа и наладки оборудования и элементов АСУП; разработки алгоритмов и принципов функционирования АСУП и мехатронных систем	<b>ИД-3</b> пк-3 <b>Владеет навыками</b> использования современных программных продуктов при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств.	тестовые вопросы для рубежного контроля, практические и лабораторные работы, индивидуальные задания, зачет по итогам текущего и рубежного контроля
	<b>ИД-3</b> пк-3.6 <b>Владеет навыками</b> выполнения трудовых действий в области автоматизации технологических процессов и производств: определения общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом; выбора средств текущего контроля параметров технологических процессов; выбора средств регулирования параметров технологических процессов; реализации схемы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом; проверки эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом.	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	79	79
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	2/2	2/2
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет / контактная работа	2/2	2/2
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

#### 4. 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
<b>7-й семестр</b>				
Введение. Основные типы промышленных роботов	2	-	-	5
Механические элементы и устройства мехатронных систем	2	-	-	5
Структурный синтез механизмов	2	-	2	10
Кинематика многосвязного механизма роботизированных систем.	2	4	2	10
Моделирование движения для задач робототехники	2	4	-	10
Динамический анализ робототехнических комплексов и мехатронных систем	2	-	4	10
Конструкционные материалы робототехнических комплексов	4	4	2	10
Приводы промышленных роботов	2	-	2	5
Основные виды приводных механизмов	6	6	2	8
Механические компоненты и двигатели	3	-	-	6
<b>ИТОГО по 7-му семестру</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>79</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>79</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7 семестр	
1	Структурный анализ механизмов
2	Определение подвижности и маневренности
3	Кинематический анализ механизмов

4	Силовой анализ рычажных механизмов
5	Кинематический и силовой расчет привода
6	Расчет цилиндрической зубчатой передачи

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Кинематическое исследование механизма
2	Динамическое исследование механизма
3	Исследование механических свойств материалов
4	Моделирование приводных механизмов

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Козырев, Ю.Г. Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики: учебное пособие / Ю.Г. Козырев.– М.: КНОРУС, 2017.– 560с	2
2	Новиков, Ф.А. Дискретная математика: учебник / Ф.А. Новиков. – 2-е	10

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	изд., – СПб: Питер, 2013. – 432с.	
3	Козырев, Ю.Г. Применение промышленных роботов: учебное пособие / Ю.Г. Козырев.– М.: КНОРУС, 2016, 2017.– 494с.	3
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
4	Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавров: множества, отношения, функции, графы: учебное пособие / С.В. Микони.–СПб.: Издательство «Лань», 2012.–192с.	3
5	Крупский, В.Н. Теория алгоритмов: учебное пособие для студентов вузов / В.Н. Крупский, В.Е. Плиско. – М.: Академия, 2009. – 208с.	3
6	Схиртладзе, А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник / А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 600с.	5
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	<i>Не используется</i>	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	<i>Не используется</i>	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	<i>Не используется</i>	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Казанцев В. П. Системы управления исполнительными механизмами : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2015. 274 с	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160418">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160418</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Казанцев В. П. Системы управления электромеханическими исполнительными механизмами : лабораторный практикум. Пермь : Изд- ПНИПУ, 2018	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6033">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6033</a>	во сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Москва : Машиностроение, 2007. — 256 с.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/806">https://e.lanbook.com/book/806</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ.

## 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид БД	Наименование БД
Научная библиотека Пермского национального ис-	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>

следовательского политехнического университета	
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

#### 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	- Windows XP, Лицензия Microsoft Open License №42615552;
Офисные приложения	-Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567;
CAD - система	- КОМПАС-3D V20, Номер Лицензионного соглашения: Иж-16-00169.

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекционные и практические занятия, лабораторные работы (ауд. 1)	- рабочие места обучающихся,	34
	- рабочее место преподавателя.	1
	Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран; доска аудиторная для написания мелом; информационные стенды.	1
Практические занятия, лабораторные работы (ауд.211)	- рабочие места обучающихся,	16
	- рабочее место преподавателя.	1
	Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.	1
	Компьютерная техника в комплекте - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер, интерактивная доска. Книжный шкаф с учебно-методической литературой.	10

#### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
------------------------------