

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » января 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Современные промышленные робототехнические системы  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Интеллектуальная промышленная робототехника  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области разработки и применения современных промышленных робототехнических систем.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Робототехнические системы, автоматизация производства, системы управления.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает принципы отбора оптимальных вариантов компоновок промышленных робототехнических систем.	Знает принципы отбора оптимальных вариантов компоновок гибких производственных систем	Дифференцированный зачет
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет производить анализ вариантов компоновки промышленных робототехнических систем.	Умеет производить анализ вариантов компоновки гибких производственных систем	Дифференцированный зачет
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет навыками анализа современных промышленных робототехнических систем.	Владеет навыками анализа существующих гибких производственных систем, используемых для решения аналогичных задач	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	10	10	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
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
1-й семестр				
Основы промышленных робототехнических систем	2	0	4	36
История развития промышленных робототехнических систем. Сферы применения промышленных робототехнических систем. Основные понятия и определения в области промышленных робототехнических систем. Классификация промышленных робототехнических систем.				
Построение и применение промышленных робототехнических систем	4	0	6	36
Устройство и основные подсистемы промышленных робототехнических систем. Современное состояние и перспективы развития промышленных робототехнических систем. Особенности промышленных робототехнических систем как средств комплексной автоматизации производства.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Применение нечеткого моделирования при разработке промышленных робототехнических систем	2	16	0	36
Назначение и основные особенности нечеткого моделирования. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие величины, числа и интервалы. Основы нечеткой логики. Системы нечеткого вывода. Примеры использования нечеткого моделирования в промышленных робототехнических системах.				
ИТОГО по 1-му семестру	8	16	10	108
ИТОГО по дисциплине	8	16	10	108

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ применения робототехнических систем в машиностроении.
2	Анализ применения робототехнических систем в нефтяной и газовой промышленности.
3	Анализ применения робототехнических систем в строительстве.
4	Анализ применения робототехнических систем в сельском хозяйстве.
5	Анализ применения робототехнических систем в пищевой промышленности.

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Выполнение операций над нечеткими множествами.
2	Задание нечетких отношений и выполнение операций с ними.
3	Выполнение логических операций с нечеткими высказываниями.
4	Построение нечетких моделей управления в робототехнических системах.

## 5. Организационно-педагогические условия

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

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

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 и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; 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.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 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. Печатная 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	Афонин В. Л., Макушкин В. А. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций учебное пособие для вузов. Москва : ИНТУИТ, 2005. 200 с.	12
2	Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Теоретические основы автоматизированного управления : учебник для вузов. Москва : Высш. шк., 2006. 462 с.	38

<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Меньков А. В., Острейковский В. А. Теоретические основы автоматизированного управления : учебник для вузов. Москва : Оникс, 2005. 639 с.	1
2	Механизмы перспективных робототехнических систем : монография / Алёшин А. К., Антонов А. В., Борисов В. А., Глазунов В. А. Москва : Техносфера, 2020. 295 с. 18,5 усл. печ. л.	1
3	Раводин О.М., Абдрахманова Э.О., Раводина О.В. Гибкие производственные системы и робототехника : сборник лабораторных работ. Томск : Изд-во ТУСУР, 2003. 84 с.	2
4	Шишмарёв В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов. Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. 447 с.	9
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## **6.2. Электронная учебно-методическая литература**

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Рыбалова Е. А. Теоретические основы автоматизированного управления : учебное методическое пособие / Рыбалова Е. А. - Москва: ТУСУР, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-110291">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-110291</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

Вид ПО	Наименование ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	Java (JDK + JRE) Sun License ( GPL) свободное ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Среды разработки, тестирования и отладки	NetBeans ( SUN PUBLIC LICENSE)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональные компьютеры	10
Лекция	Проектор, ноутбук	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	10

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

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