

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 16 » марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Системы управления в промышленной робототехнике,
основанные на знаниях
_____ (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

Ознакомление с концептуальными основами теории и практики создания интеллектуальных систем управления в промышленной робототехнике;
изучение моделей представления знания; формирование навыков самостоятельной разработки систем управления в промышленной робототехнике, основанных на знаниях.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Модели представления знаний
Интеллектуальные системы управления
Способы построения программного и информационного обеспечения интеллектуальных робототехнических систем.

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-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает принцип работы, технические характеристики промышленных робототехнических систем с управлением, основанным на знаниях.	Знает принцип работы, технические характеристики гибких производственных систем	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет разрабатывать необходимую документацию для формирования эскизного проекта элементов промышленных робототехнических систем с управлением, основанным на знаниях.	Умеет разрабатывать необходимую документацию для формирования эскизного проекта элементов гибких производственных систем	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками разработки вариантов конструкторских решений элементов промышленных робототехнических систем с управлением, основанным на знаниях.	Владеет навыками разработки вариантов конструкторских решений элементов гибких производственных систем	Отчёт по практическом у занятию

3. 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)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
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
3-й семестр				
Моделирование знаний	8	0	18	27
Тема 1. Логические и семантические модели знаний. Модели знаний на основе логики предикатов. Модели знаний на основе нечеткой логики. Модели знаний на основе нечеткозначной логики. Семантические сети. Активные семантические сети. Фреймы. Продукционные системы. Тема 2. Нейросетевые модели знаний. Модели знаний на основе перцептронов. Сеть Кохонена. Модели знаний на основе сетей Хемминга и Хопфилда. Модели знаний на основе стохастической нейронной сети. Теория адаптивного резонанса. Сверточные нейронные сети.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Интеллектуальные алгоритмы в управлении роботами	8	0	18	27
Тема 2. Машинное обучение. Кластеризация, классификация и распознавание. Генетические и эволюционные алгоритмы Интеллектуальные агенты. Трудоемкость вычислений в интеллектуальных системах. Управление мобильными роботами. Примеры робототехнических систем, управление которыми основано на знаниях.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Составление онтологии предметной области по выбору.
1	Разработка нейросетевого регулятора для мобильного автономного робота
1	Описание полигона мобильного робота в терминах логической модели знаний.
1	Описание полигона мобильного робота в терминах семантической сети
1	Создание системы управления роботом на основе активной семантической сети.
2	Эволюционное моделирование роя простых роботов
2	Моделирование робота в система виртуальной и дополненной реальности
2	Разработка принципиальной схемы управления интеллектуальным мобильным роботом

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Обязательными технологиями являются информационные технологии искусственного интеллекта, а также мультимедийные технологии, которые используются при изучении материала.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Дисциплина состоит из лекций, практических занятий и самостоятельной работы. В рамках самостоятельной работы изучаются дополнительные вопросы, предложенные преподавателем, а также происходит подготовка к практическим занятиям. Результаты практических занятий принимаются в часы практических занятий режиме собеседования и демонстрации результатов. Сдача зачета происходит путем ответа на вопросы из списка ФОС.

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
1. Основная литература		
1	Еременко Ю. И. Интеллектуальные системы принятия решений и управления : учебное пособие для вузов. Старый Оскол : ТНТ, 2015. 401 с. 23,48 усл. печ. л.	4
2	Интеллектуальные роботы : учебное пособие для вузов / Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., Манько С. В. Москва : Машиностроение, 2007. 360 с.	4
3	Интеллектуальные роботы : учебное пособие для вузов / Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., Манько С. В. Москва : Машиностроение, 2007. 360 с.	4
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов. Москва : КНОРУС, 2011. 245 с. 15,5 усл. печ. л.	2
2	Ясницкий Л. Н. Искусственный интеллект : учебное пособие для учащихся старших классов. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. 197 с. 12,5 усл. печ. л.	3
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Долгова Е. В., Курушин Д. С. Компьютерные нейросетевые технологии : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2008. 87 с. URL: https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160788 (дата обращения: 16.02.2022).	12
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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	Г Аврилов А.А. Применение методов ИИ в робототехнике	http://ermak.cs.nstu.ru/neurotech/html/metodmat/Lect_AI Robots.pdf	сеть Интернет; свободный 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.	МойОфис Стандартный. , реестр отечественного ПО, необходима покупка лицензий.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Среды разработки, тестирования и отладки	ARIS Express

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)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор или электронная доска	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	12

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Представляет собой список вопросов к зачету. Формируется отдельным документом.