

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 20 » января 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Интеллектуальные системы управления робототехническими устройствами и системами  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Интеллектуальные системы  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучить основы робототехники и ее возможности, чтобы проводить исследования и решать проектные задачи, развивая навыки взаимодействия с роботами и их программирования.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Операционные системы Linux, ROS.  
Основы программирования на Python, C/C++.  
Дистанционное управление роботом.  
Системы регистрации сигналов датчиков с пониманием принципов обратной связи.  
Проектирование роботов и программирование их действий.  
Алгоритмы распознавания речи.  
Алгоритмы распознавания образов и видео.  
Нейросети.

### 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-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает порядок работы и особенности компьютерных программ и баз данных, используемых для мониторинга функционирования инфоком-муникационных систем и сервисов;	Знает порядок работы и особенности компьютерных программ и баз данных, используемых для мониторинга функционирования инфоком-муникационных систем и сервисов;	Защита лабораторной работы
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет разрабатывать целевую архитектуру систем автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов и стратегию ее реализации;	Умеет разрабатывать целевую архитектуру систем автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов и стратегию ее реализации;	Дискуссия

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет навыками поиска информации по инновационным и конкурентным системам автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов.	Владеет навыками поиска информации по инновационным и конкурентным системам автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов.	Индивидуальное задание
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций	Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	сборка программных модулей, сервисов и компонент интеграционного решения в соответствии с техническим заданием;	Умеет выполнять процедуры сборки программных модулей, сервисов и компонент интеграционного решения в соответствии с техническим заданием;	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками распределения задач по развертыванию и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием.	Владеет навыками распределения задач по развертыванию и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием.	Индивидуальное задание

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	24	24	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	26	26	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
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
4-й семестр				
Введение, накомство с темой	4	2	4	0
Изучение внутренней организации работа: основные узлы, основы работы различных типов приводов, изучение манипуляторов, знакомство с применяемыми техническими программно-аппаратными средствами и алгоритмами получения и обработки данных.				
Современные алгоритмы распознавания	4	4	4	0
Изучение алгоритма распознавания форм объектов с помощью системы технического зрения. Знакомство с обработкой полученных изображений и классификация объектов по контрольным точкам Знакомство с работой ультразвуковых датчиков (карта вероятности отклика) Составление карты помещения и перемещение по ней.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
OpenCV. Практические примеры использования	4	6	6	0
<p>1. Анализ технических требований к вычислительной технике (производительность, память, ОС, мат.плата и т.д.).</p> <p>2. Обнаружение углов Харриса. Детектор углов Харриса в OpenCV. Угловой детектор Shi-Tomasi и особые точки для отслеживания. Модуль обработки изображений и компьютерного зрения: базовые операции над изображениями (фильтрация, геометрические преобразования, преобразование цветовых пространств и т. д.); анализ изображений (выбор отличительных признаков, морфология, поиск контуров, гистограммы), анализ движения, слежение за объектами, обнаружение объектов, в частности лиц; калибровка камер, элементы восстановления пространственной структуры</p> <p>3. Сопоставление особых точек и гомография для поиска объектов. Метод ближайшего соседа.</p> <p>4. Объединение последовательности экспозиции и обработка изображения с высоким динамическим диапазоном. Оценка функции отклика камеры</p> <p>5. Режимы работы с роботом (On-line, по созданному видео-потoku, возможность использования фотографий, ограничения на временные требования хранения изображений).</p> <p>6. Распознавание образов (геометрические фигуры, лица).</p>				
Алгоритмы обработки и распознавания речи	4	6	6	0
<p>1. Изучение теоретических основ обработки звуковых, речевых сигналов (устройство звукового канала восприятия звука человеком (тембр, тон, тональность, полоса пропускания, октавы, нотная грамота, тоны, обертоны). Описание правил работы базы знаний, основанных на генеративной грамматике Н. Хомского.</p> <p>2. Составление языковой диалоговой системы с помощью описания ключевых фраз-стимулов для будущей базы знаний системы искусственного интеллекта.</p> <p>3. Описание общей упрощенной модели диалога, которой будет придерживаться создаваемая диалоговая система, и выделение отличительных черт.</p> <p>4. Описание возможных на этапе разработки проблем данной диалоговой системы.</p> <p>5. Добавление и получение данных из базы данных робота и изучение принципа организации и воспроизведения речевого голоса робота.</p> <p>6. Тестирование звукового канала распознавание вопросов роботом. Реализация поворота робота в</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>сторону говорящего.</p> <p>7. Оценка точности и правильности распознавания роботом: цифр, слов, коротких и длинных фраз. Онлайн распознавание, поточное распознавание.</p> <p>8. Сравнительный анализ звукового общения по распознаванию звука роботом с результатами программных аналогов.</p>				
Создание итогового проекта	2	6	6	72
<p>1. Формулирование цели проекта.</p> <p>2. Знакомство с программами для реализации и ведения проекта.</p> <p>3. Выработка структуры и модели проекта. Формирование команды и распределение ролей. Изучение программ для планирования.</p> <p>4. Создание план-графика реализации проекта.</p> <p>5. Создание прототипа проекта</p> <p>6. Оценка результатов и презентация проекта</p>				
ИТОГО по 4-му семестру	18	24	26	72
ИТОГО по дисциплине	18	24	26	72

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка android-приложения для управления роботом
2	Составление карты помещения и перемещение по ней.
3	Оценка точности и правильности распознавания роботом: цифр, слов, коротких и длинных фраз. Онлайн распознавание, поточное распознавание.
4	Сравнительный анализ звукового общения по распознаванию звука роботом с результатами программных аналогов.
5	Алгоритмы прокладки пути

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка веб-ориентированной системы управления роботом
2	Подключение OpenCV к Python
3	Выделение объекта из сцены. Задача классификации объектов
4	Описание общей упрощенной модели диалога, которой будет придерживаться создаваемая диалоговая система, и выделение отличительных черт.

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
5	Составление языковой диалоговой системы с помощью описания ключевых фраз-стимулов для будущей базы знаний системы искусственного интеллекта.

## 5. Организационно-педагогические условия

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

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

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

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li> <li>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.</li> </ol>
---

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
<b>1. Основная литература</b>		

1	Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем : учебное пособие для вузов / С.А. Воротников. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.	10
2	Генкин В. Л. Информационные устройства робототехнических систем: методы распознавания и управления роботизированными транспортно-складскими системами : учебное пособие для вузов / В. Л. Генкин, И. Л. Ерош, М. Б. Игнатьев. - Ленинград: Изд-во ЛИАП, 1985.	1
3	Кирх Олаф Linux для профессионалов. Руководство администратора сети / ОлафКирх,ТерриДоусон. - СПб: Питер, 2001.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Соловьёв И. А. Вычислительная математика на смартфонах, коммуникаторах и ноутбуках с использованием программных сред Python : учебное пособие / И. А. Соловьёв, А. В. Червяков, А. Ю. Репин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011.	5
2	Хохлов В. К. Обнаружение, распознавание и пеленгация объектов в ближней локации : учебное пособие для вузов / В. К. Хохлов. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<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	ROS Tutorials	<a href="http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials">http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	OpenCV-Python Tutorials	<a href="https://docs.opencv.org/master/d6/d00/tutorial_py_root.html">https://docs.opencv.org/master/d6/d00/tutorial_py_root.html</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Web Speech API	<a href="https://developer.mozilla.org/docs/Web/API/Web_Speech_API">https://developer.mozilla.org/docs/Web/API/Web_Speech_API</a>	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	Debian (GNU GPL)
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Scilab лиц.GNU GPL v2
Среды разработки, тестирования и отладки	NetBeans ( SUN PUBLIC LICENSE)
Среды разработки, тестирования и отладки	PIP (The Python Package Installer) Free

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</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>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Микрокомпьютер Orange Pi	15
Лабораторная работа	Персональный компьютер	15
Лекция	Ноутбук с портативный проектором	1
Практическое занятие	Отладочная плата Arduino Due, комплект датчиков и исполнительных механизмов	15
Практическое занятие	Персональный компьютер	15

### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

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