

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 11:40:21
Уникальный программный ключ:
sa953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет искусственного интеллекта
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ,
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы робототехники» входит в программу бакалавриата «Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных систем» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 27 тем и направлена на изучение формирования у студентов фундаментального понимания принципов построения, функционирования, программирования и интеллектуализации робототехнических систем. Курс сочетает теоретические основы мехатроники, сенсорики, исполнительных устройств и архитектуры управления с практическими навыками конфигурирования, моделирования и взаимодействия программных и аппаратных компонентов. Особое внимание уделяется интеграции методов искусственного интеллекта для автономного поведения роботов и ориентации в окружающей среде.

Целью освоения дисциплины является сформировать у студентов знания основных архитектур и компонентов современных робототехнических систем, научить анализировать задачи робототехники, программировать сенсорно-исполнительные устройства и применять базовые методы ИИ для автономии и принятия решений, заложить фундамент для дальнейшей специализации в области автономных интеллектуальных систем.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Основы робототехники» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен создавать и оценивать различные модели машинного обучения, архитектуру нейронных сетей и алгоритмы искусственного интеллекта с целью выбора наиболее эффективных решений для конкретных профессиональных задач	ПК-1.3 Владеет методами создания и обучения моделей с использованием различных алгоритмов и архитектур; ПК-1.4 Умеет оценивать соблюдение методологии разработки различных моделей машинного обучения, архитектур нейронных сетей и алгоритмов, анализировать качество моделей и разрабатывать стратегии для улучшения качества моделей;
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	ПК-2.3 Владеет методами работы с различными алгоритмами машинного обучения и глубокого обучения для решения различных задач;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Основы робототехники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Основы робототехники».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен создавать и оценивать различные модели машинного обучения, архитектуру нейронных сетей и алгоритмы искусственного интеллекта с целью выбора наиболее эффективных решений для конкретных профессиональных задач		Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная); Нейронные сети; Прикладные задачи машинного обучения; Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения; Оптимизация моделей машинного обучения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; <i>Анализ временных рядов**;</i> <i>Информационный поиск**;</i> <i>Генеративные модели**;</i> <i>Обработка сигналов**;</i>
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	Статистические методы и первичный анализ данных; Введение в базы данных; Программирование на языке Python; Лингвистические основы анализа естественного языка; Введение в компьютерное зрение; Программирование на языке C++; <i>Программирование на языке NodeJS**;</i> <i>Программирование на языке Go**;</i> Эксплуатационная практика (учебная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная);	<i>Информационный поиск**;</i> <i>Анализ временных рядов**;</i> Нейронные сети; Оптимизация моделей машинного обучения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Основы глубокого обучения; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная);

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы робототехники» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
Контактная работа, ак.ч.	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	54		54
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Архитектура, механика и сенсорики роботов	1.1	Введение в робототехнику, история, типы роботов и сферы применения	ЛК
		1.2	Аппаратная структура: кинематика, основные механические компоненты, приводы	ЛК
		1.3	Сенсорные системы: датчики положения, расстояния, угла, ориентации, основы работы	ЛК
		1.4	Ознакомление с платформой и базовая сборка простейшего мобильного робота	ЛР
		1.5	Подключение и тестирование датчиков расстояния и освещенности	ЛР
		1.6	Программирование сбора данных с датчиков, отображение значений	ЛР
		1.7	Обзор приложений и задач, решаемых роботами в промышленности и быту	СЗ
		1.8	Сравнение характеристик основных типов приводов и сенсоров	СЗ
		1.9	Разбор кейсов: выбор сенсорного набора под задачу	СЗ
Раздел 2	Программирование, автоматизация движений, принятие решений	2.1	Введение в программные архитектуры управления (петля управления, finite state machine, ROS)	ЛК
		2.2	Алгоритмы движения: следование по линии, избегание препятствий, базовые траектории	ЛК
		2.3	Основы принятия решений: конечные автоматы, простейшие правила (иф-бот)	ЛК
		2.4	Программирование автономного движения: следование по линии	ЛР
		2.5	Реализация избегания препятствий с помощью сенсоров	ЛР
		2.6	Построение базовой программы конечного автомата для разных сценариев поведения	ЛР
		2.7	Анализ ошибок и нестандартных ситуаций при автоматизации движения	СЗ
		2.8	Групповая работа: алгоритмы для кооперации группы простых роботов	СЗ
		2.9	Разбор практики применения ROS и имитационного моделирования	СЗ
Раздел 3	Интеллектуализация, взаимодействие с окружающей средой и перспективы	3.1	Основы интеграции методов искусственного интеллекта (эволюция от rule-based к ML/AI)	ЛК
		3.2	Навигация, локализация и картографирование: SLAM, path planning, основные подходы	ЛК
		3.3	Перспективы робототехники: человеко-робот взаимодействие, этика и вызовы развития	ЛК
		3.4	Простейшая задача SLAM или построения карты (использование эмулятора/симулятора)	ЛР
		3.5	Алгоритмы простого планирования маршрута (по заданной сетке)	ЛР
		3.6	Командная задача — программирование простого поведения или управления группой роботов в моделирующей среде	ЛР
		3.7	Обсуждение примеров применения ИИ в робототехнических конкурсах и индустрии	СЗ
		3.8	Этические вопросы автономности, ответственность роботов	СЗ
		3.9	Презентация мини-проектов, дискуссия о	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
		будущем робототехнических систем	

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 25 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131473>

Дополнительная литература:

1. Паскуале Фрэнк. Новые законы робототехники: апология человеческих знаний в эпоху искусственного интеллекта / перевод с английского А. Королева [Электронный ресурс]. – М.: Дело, 2022. 446 с. ISBN 978-5-85006-352-8 URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=518773&idb=0

2. Правовые и этические аспекты, связанные с разработкой и применением систем искусственного интеллекта и робототехники: история, современное состояние и перспективы развития. монография [Электронный ресурс] / Архипов Владислав Владимирович [и др.]. - Санк-Петербург: НТ-Принт, 2020. 259 с. ISBN 978-5-6045320-4-1 URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=500425&idb=0
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Основы робототехники».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.