

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 12:14:55
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет физико-математических и естественных наук**
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОГНИТИВНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Когнитивные архитектуры и их применение» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект и анализ данных» по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 10 тем и направлена на изучение методов, применяемых при построении мультиагентных когнитивных архитектур. Программа курса позволяет продолжить знакомство студентов с методами и технологиями искусственного интеллекта, робототехники и статистики.

Целью освоения дисциплины является знакомство с современными подходами по планированию маршрута роботизированного агента, способами представления знаний и планирования действий, позволяет обучающимся применить на практике алгоритмы обучения с подкреплением и классическое машинное обучение. Знания, полученные при изучении дисциплины, должны предоставить в распоряжение обучаемого набор методов, обеспечивающих проведение исследований в области создания искусственной жизни, а также послужить основой для практического освоения реальных инструментов и технических средств, применяемых при создании программного обеспечения, разработке современных когнитивных ассистентов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Когнитивные архитектуры и их применение» 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)
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1 Знает архитектуру информационных и коммуникационных систем, методологию проектирования информационных и коммуникационных систем, инструментальные средства разработки информационных и коммуникационных систем; ОПК-8.2 Умеет выбирать методологию проектирования информационных и коммуникационных систем, управлять проектами по созданию информационных и коммуникационных систем, оценивать эффективность информационных и коммуникационных систем;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных и коммуникационных технологий, принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языках; способен осуществлять подготовку к публикации материалов в научно-технических изданиях; ПК-1.2 Умеет применять полученные знания в области математики и информатики, а также решать стандартные задачи собственной научно-исследовательской деятельности; умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей по тематике исследований в соответствии с выбранной методикой; ПК-1.3 Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания; умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий, задавать

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научного исследования; владеет навыками выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности; способен принимать участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Когнитивные архитектуры и их применение» относится к обязательной части 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 «Когнитивные архитектуры и их применение».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов		
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований		Анализ мультимодальных данных; Интеллектуальный анализ больших данных; Обучение с подкреплением; Распознавание образов и обработка изображений; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Прикладные методы компьютерной лингвистики; Practicum in Artificial Intelligence; Численные методы; Методы интеллектуального анализа текстов; Программное обеспечение для обработки больших данных в мегасайенс; Интеллектуальные системы и их применение; Глубокое обучение в обработке изображений; Преддипломная практика; Ознакомительная практика; Научно-исследовательская практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Когнитивные архитектуры и их применение» составляет «5» зачетных единиц.

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)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	117		117
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Планирование маршрута	1.1	Алгоритмы планирования маршрута. A*, RRT	Рассматриваются классические и эвристические методы поиска пути, включая алгоритм A* для детерминированных пространств и алгоритм RRT (быстро исследующее случайное дерево) для эффективного планирования в пространствах с высокой размерностью.	ЛК, СЗ
		1.2	Алгоритмы SLAM.	Объясняется принцип одновременной локализации и построения карты (SLAM), позволяющий агенту ориентироваться в незнакомой обстановке и формировать её модель в реальном времени.	ЛК, СЗ
		1.3	Неголономное планирование	Показываются особенности построения траекторий для систем с неголономными связями, где направление движения ограничено кинематикой механизма (например, для автомобилей или колесных роботов).	ЛК, СЗ
Раздел 2	Способы представления знаний роботизированного агента	2.1	Исторические способы – фреймы, графы	Описываются классические структуры представления знаний, где фреймы используются для описания стереотипных ситуаций, а графы — для отображения иерархических и сетевых взаимосвязей между объектами.	ЛК, СЗ
		2.2	Семиотические сети	Характеризуется подход, основанный на знаковых системах, в котором знания агента структурируются через отношения между знаками (символами), их значениями и объектами реального мира.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Планирование поведения	3.1	STRIPS-видные планировщики.	Рассматриваются классические алгоритмы автоматического планирования, использующие логическое представление состояний и операторов в стиле STRIPS для генерации последовательности действий, ведущих к цели.	ЛК, СЗ
		3.2	Современные методы планирования на основе семиотических сетей	Объясняется, как семиотические сети используются в современных когнитивных архитектурах для динамического построения планов поведения за счет ассоциативных механизмов и обработки контекстной информации.	ЛК, СЗ
		3.3	Планирование в неизвестной среде	Показываются стратегии поведения агента в условиях неполноты информации, включая чередование этапов исследования (exploration) и использования накопленных данных (exploitation) для достижения целей.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.4	Методы обучения с подкреплением для робототехники	Описывается подход, при котором агент обучается оптимальному поведению методом проб и ошибок, взаимодействуя со средой и максимизируя накапливаемую функцию вознаграждения.	ЛК, СЗ
		3.5	Мультиагентные среды. Протоколы коммуникации агентов	Рассматриваются вопросы взаимодействия нескольких интеллектуальных агентов, а также формальные протоколы обмена сообщениями и координации их совместных действий для решения общих задач.	ЛК, СЗ

* - 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.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электроннообразовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост.
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.	ОС Linux (Ubuntu 20+), Python 3.8+, библиотеки Keras, SciPy, PyTorch, Matplotlib, Pandas, Scikitlearn, видео карта Nvidia 2080 Ti +, наборы данных
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.	ОС Linux (Ubuntu 20+), Python 3.8+, библиотеки Keras, SciPy, PyTorch, Matplotlib, Pandas, Scikitlearn, видео карта Nvidia 2080 Ti +, наборы данных

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Киселёв, Г. А., & Панов, А. И. (2018). Знаковый подход к задаче распределения ролей в коалиции когнитивных агентов. Труды СПИИРАН, 2(57), 161-187. <https://doi.org/10.15622/sp.57.7> (Sign-based Approach to the Task of Role Distribution in the Coalition of Cognitive Agent. In; SPIIRAS Proceedings pp. 161-187)

2. Kiselev G.A., Panov A.I. (2017) Synthesis of the Behavior Plan for Group of Robots with Sign Based World Model. In: Ronzhin A., Rigoll G., Meshcheryakov R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10459. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66471-2_10

Дополнительная литература:

1. Autygulov, A., Kiselev, G., & Panov, A. I. (2018). Task and Spatial Planning by the Cognitive Agent with Human-like Knowledge Representation. Interactive Collaborative Robotics, (16). https://doi.org/10.1007/978-3-319-99582-3_1

2. Kiselev G., Panov A. (2019) Hierarchical Psychologically Inspired Planning for Human-Robot Interaction Tasks. In: Ronzhin A., Rigoll G., Meshcheryakov R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11659. Springer,

Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26118-4_15

3. Kiselev G., Panov A. Q-Learning of Spatial Actions for Hierarchical Planner of Cognitive Agents. In: Ronzhin A., Rigoll G., Meshcheryakov R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2020. Lecture Notes in Computer Science, (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Springer, Cham 2020, pp. 160-169. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60337-3_16

4. Kiselev G., Kovalev A., Panov A.I. (2018) Spatial Reasoning and Planning in Sign-Based World Model. In: Kuznetsov S., Osipov G., Stefanuk V. (eds) Artificial Intelligence. RCAI 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 934. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-00617-4>

5. Chistova, E., Suvorova, M., Kiselev, G., & Smirnov, I. (2021). Personal cognitive assistant : personalisation and action scenarios expansion. Lecture Notes in Computer Science, 12886, 475–486

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 «Когнитивные архитектуры и их применение».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Киселев Глеб Андреевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность БУП

Подпись

Малых Михаил

Дмитриевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Малых Михаил

Дмитриевич

Фамилия И.О.