

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.05.2025 12:26:00
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Обучение с подкреплением» входит в программу магистратуры «Управление данными и искусственный интеллект» по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 2 разделов и 12 тем и направлена на изучение развития у студентов как фундаментальных, так и современных компетенций в области проектирования, анализа, объяснения и внедрения RL-алгоритмов для сложных задач управления и оптимизации. Программа выходит за рамки базовых алгоритмов, делая акцент на Deep RL, устойчивости, автоматизации экспериментов, объяснимости решений и интеграции RL в мультиагентные и отраслевые системы.

Целью освоения дисциплины является дать студентам углубленные знания по теории и практике RL, научить их анализировать сходимость и стабильность моделей, реализовывать и тестировать сложные RL-решения в реальных средах, обеспечивать интерпретируемость, учитывать вопросы безопасности и этики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Обучение с подкреплением» 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)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности;
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области математических и естественных наук, теории коммуникаций; ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-5.2 разрабатывает, внедряет и сопровождает программное обеспечение информационных систем;
ПК-2	Способен проектировать, разрабатывать и поддерживать интегрированное программное обеспечение с использованием нейросетевых моделей и сквозных технологий искусственного интеллекта	ПК-2.2 Выбирает и моделирует архитектурные решения для реализации интегрированного программного обеспечения с использованием нейросетевых моделей и сквозных технологий искусственного интеллекта;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Обучение с подкреплением» 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 «Обучение с подкреплением».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Правовые основы использования искусственного интеллекта; Прикладная статистика и анализ данных;	Управление проектами в сфере искусственного интеллекта;
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	Прикладная статистика и анализ данных; Глубокое обучение для NLP; Компьютерное зрение; SQL и NoSQL базы данных;	
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Методы машинного обучения (продвинутый курс);	
ПК-2	Способен проектировать, разрабатывать и поддерживать интегрированное программное обеспечение с использованием нейросетевых моделей и сквозных технологий искусственного интеллекта	Методы машинного обучения (продвинутый курс); Компьютерное зрение; Глубокое обучение в компьютерном зрении; Программирование на языке C++ (продвинутый курс); <i>Искусственный интеллект по отраслям**;</i>	Преддипломная практика; Генеративный искусственный интеллект; <i>Искусственный интеллект в компьютерных играх**;</i>

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Обучение с подкреплением» 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)
			3
Контактная работа, ак.ч.	24		24
Лекции (ЛК)	12		12
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	12		12
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	84		84
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	Базовые принципы и классические алгоритмы RL	1.1	Основные понятия и постановка задачи RL: агент, среда, награды, цели обучения	ЛК
		1.2	Марковские процессы принятия решений (MDP), стратегии (policy), value-функции	ЛК
		1.3	Классические алгоритмы: Q-Learning, SARSA, исследование/эксплуатация, динамика обучения	ЛК
		1.4	Формализация задачи RL на примере специфического индустриального или исследовательского кейса	СЗ
		1.5	Разработка и анализ простейшего агента RL в моделируемой среде (tabular RL)	СЗ
		1.6	Разбор типичных ошибок и ограничения классических методов: instability, policy oscillation, погоня за наградой	СЗ
Раздел 2	Современные методы, deep RL и практические вызовы	2.1	Введение в deep RL: DQN, Policy Gradient, Actor-Critic, replay buffer	ЛК
		2.2	Стабильность, robust regularization и explainability в глубоких RL-моделях	ЛК
		2.3	Индустриализация RL: автоматизация экспериментов, интеграция с внешними средами и этические вызовы	ЛК
		2.4	Построение и анализ агента deep RL в сложной среде (Atari/MuJoCo/OpenAI Gym)	СЗ
		2.5	Практический разбор методов стабилизации и интерпретации deep RL: Grad-CAM, визуализация стратегий	СЗ
		2.6	Дискуссия: этика, безопасность, explainability и риски внедрения RL в реальные системы	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.	
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. Саттон, Р. С. Обучение с подкреплением: введение: практическое руководство / Р. С. Саттон, Э. Барто; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 552 с. - ISBN 978-5-97060-097-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210617>

2. Обучение с подкреплением для реальных задач: инженерный подход / Фил Уиндер; перевод с английского: Е. Черских. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2023. - 400 с.: ил. ISBN 978-5-9775-6885-2

Дополнительная литература:

1. Жукова, Н. А. Обучение с подкреплением: лабораторные работы: учебно-методическое пособие / Н. А. Жукова, И. А. Куликов, А. Н. Субботин. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2022. — 95 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/283880>

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/>

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

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

1. Курс лекций по дисциплине «Обучение с подкреплением».

* - 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.