

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.05.2024 11:28:12

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

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)

2024 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 во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует NOT DEFINED. Дисциплина состоит из 6 разделов и 11 тем и направлена на изучение

Целью освоения дисциплины является Целью освоения дисциплины «Обучение с подкреплением» является предоставление студентам фундаментальных знаний и практических навыков в области обучения с подкреплением. Обучение с подкреплением представляет собой инновационный подход к машинному обучению, в котором агент обучается принимать решения в среде. Знакомство с основами теории обучения с подкреплением, применение алгоритмов обучения с подкреплением, применение в реальных сценариях.

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 Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных;
ПК-2	Способен к овладению методами математического моделирования объектов и процессов при разработке требований и проектировании программного обеспечения систем искусственного интеллекта	ПК-2.2 Умеет выбирать методы математического моделирования объектов и процессов при разработке требований и проектировании программного обеспечения систем 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	Правовые и этические основы технологий искусственного интеллекта; Прикладная статистика и анализ данных;	Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Управление проектами и Agile; Методы оптимизации;
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	Прикладная статистика и анализ данных; Введение в обработку естественного языка; Глубинное обучение;	Вопросно-ответные системы; Методы к решению задач Information Extraction;
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Методы машинного обучения; Глубинное обучение; Практикум по программированию;	Генеративные методы в NLP;
ПК-2	Способен к овладению методами математического моделирования объектов и процессов при разработке требований и проектировании программного обеспечения систем искусственного интеллекта	Методы машинного обучения; Введение в обработку естественного языка; Глубинное обучение; Практикум по программированию;	Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Преддипломная практика; Компьютерное зрение; Генеративный искусственный интеллект; <i>Искусственный интеллект в компьютерных играх**</i> ; <i>Искусственный интеллект в финансовых технологиях**</i> ; Генеративные методы в NLP;

* - 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 «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)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	99		99
<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	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в обучение с подкреплением	1.1	Постановка задачи обучения с подкреплением. Области и примеры использования задачи обучения с подкреплением. Основные компоненты обучения с подкреплением: функция поведения агента, функция ценности действий агента и модель представления окружения агентом.	ЛК, СЗ
		1.2	Понятие рационального агента. Понятие действия агента в обучении с подкреплением. Понятие награды агента в обучении с подкреплением. Алгоритмы принятия решения и награждения агента в обучении с подкреплением.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Марковские процессы и динамическое программирование	2.1	Марковские процессы принятия решений. Определение марковских процессов. Марковские процессы принятия решений. Дискретный и непрерывный случай. Проблема частично наблюдаемых состояний.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Динамическое программирование	3.1	Постановка задачи динамического программирования. Применение динамического программирования в обучении с подкреплением	ЛК, СЗ
		3.2	Итерация по ценности. Итерация по стратегии	ЛК, СЗ
		3.3	Методы Policy iteration, Policy Evaluation, Value iteration и Value Evaluation. Проблемы динамического программирования.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Обучающие методы Монте-Карло, обучение по временной разнице	4.1	Обучающие методы Монте-Карло. Прямое обучение от опыта агента. Обучение по полным эпизодам. Обучение по средней награде	ЛК, СЗ
		4.2	Обучение по временной разнице. Бутстрэп по оценке функции ценности. TD-Lambda алгоритм	ЛК, СЗ
Раздел 5	Обучение на основе моделей. Оценка функции	5.1	Обучение на основе моделей. Понятие модели в обучении с подкреплением. Использование данных о модели в обучении с подкреплением.	ЛК, СЗ
		5.2	Оценка функции. Задачи обучения с подкреплением, в которых требуется оценка функции. Характеристики состояния системы. Алгоритмы машинного обучения для оценки функции цены.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Нейронные сети и обучение с подкреплением	6.1	Понятие Q-обучения. Архитектуры нейронных сетей на основе сверточных нейронных сетей. Целевые функции. Особенности обучения: исследования и эксплуатации, политика принятия решений, параллельное обучение. Нейронная сеть Value iteration Network.	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.	
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. Ричард Саттон, Эндрю Барто – Обучение с подкреплением, 2017 г.
2. Ясер Абу-Мостафа, Малик Магдон-Исмаил, Сюань-Тянь Линь – Learning From Data, 2012 г.
3. Сергей Николенко, А. Кадурич, Екатерина Архангельская – Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей, 2018 г.

Дополнительная литература:

1.

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

<http://lib.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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/S00000000>

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!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Обучение с подкреплением» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	Баум Валентина Владимировна <i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	Воробьева Александра Андреевна <i>Фамилия И.О.</i>