

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.05.2026 12:49:17
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Экономический факультет

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

38.04.01 ЭКОНОМИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

УПРАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ И БИЗНЕС-АНАЛИТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Искусственный интеллект и нейронные сети» входит в программу магистратуры «Управление на основе анализа данных и бизнес-аналитика» по направлению 38.04.01 «Экономика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра экономико-математического моделирования. Дисциплина состоит из 8 разделов и 24 тем и направлена на изучение Машинное обучение (Machine Learning — ML) — раздел Искусственного интеллекта (Artificial Intelligence — AI), активно применяющийся на практике. Во многих практических применениях AI для конкретных задач, чаще всего имеется в виду именно ML. □ Для подготовки данных (Data Mining) и анализа больших данных (Big Data) часто применяется наука о данных (Data Science), однако при современном уровне развития ML, все в большей степени это становится доступным для AI. Нейронные сети (Neural network), являются неотъемлемой частью Глубокого машинного обучения.

Целью освоения дисциплины является получение и применение студентами знаний, умений, навыков в области анализа больших данных и цифровизации с применением машинного обучения и искусственного интеллекта. Изучение структуры построения и эффективного обучения нейронных сетей позволят студентам понять основные принципы машинного обучения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Искусственный интеллект и нейронные сети» 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-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	ОПК-4.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении профессиональных задач.; ОПК-4.2 Владеет в полной мере навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационных технологий и программных средств.;
ОПК-6	Способен критически оценивать возможности цифровых технологий для решения профессиональных задач, работать с цифровыми данными, оценивать их источники и релевантность.	ОПК-6.1 Владеет цифровыми технологиями для успешного решения профессиональных задач; ОПК-6.2 Способен работать с цифровыми данными, оценивать их источники и релевантность; ОПК-6.3 Умеет применять общие или специализированные пакеты прикладных программ, предназначенных для выполнения профессиональных задач;
ПК-3	Способен проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	ПК-3.1 Выявляет, формирует и согласовывает требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных; ПК-3.2 Планирует и организует аналитические работы с использованием технологий больших данных; ПК-3.3 Проводит подготовку данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных; ПК-3.4 Проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Искусственный интеллект и нейронные сети» 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 «Искусственный интеллект и нейронные сети».

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-6	Способен критически оценивать возможности цифровых технологий для решения профессиональных задач, работать с цифровыми данными, оценивать их источники и релевантность.	Маркетинговая аналитика; Машинное обучение;	Преддипломная практика;
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	НИРМ; Инструменты обработки данных; SQL и PYTHON; Введение в многомерный статистический анализ данных; Машинное обучение;	Преддипломная практика;
ПК-3	Способен проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	<i>Basic Econometrics with Excel**</i> ; <i>Basic Econometrics with Eviews**</i> ; SQL и PYTHON; Введение в многомерный статистический анализ данных; Машинное обучение;	Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Искусственный интеллект и нейронные сети» 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)	
			3.1	3.2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	63		27	36
Лекции (ЛК)	9		9	0
Лабораторные работы (ЛР)	36		18	18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	99		45	54
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		0	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	72	108
	зач.ед.	5	2	3

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	Искусственный интеллект	1.1	Введение в искусственный интеллект	История искусственного интеллекта: тест Тьюринга; перцептрон Розентблатта; экспертные системы; Deep Blue; данные; Watson и DeepMind; GPT-3 и AlphaFold; DeepSeek.	ЛК
		1.2	Наука о данных.	Data Science; Data Mining; Большие данные (Big Data).	ЛК, ЛР
		1.3	Области искусственного интеллекта	Технологии работы с большими данными. Методология управления проектами по анализу данных. Области применения искусственного интеллекта	ЛК
Раздел 2	Машинное обучение	2.1	Технология машинного обучения	Методы машинного обучения. Преимущества и недостатки машинного обучения. Задача обучения с учителем. Понятие «Прецедента». Тестовая выборка. Метрики качества. Переобучение. Математические методы машинного обучения. Задача классификации.	ЛК
		2.2	Формирование концепции Глубокого машинного обучения (Deep learning)	Глубокое обучение (Deep learning). Идеи глубокого обучения (Deep learning) : end-to-end обучение всей системы; обучение представлений объектов — информативных признаков описаний.	ЛК
Раздел 3	Модели с дискретными зависимыми переменными в задачах классификации	3.1	Модели с ограниченными зависимыми переменными.	Модели бинарного выбора и тесты на спецификацию в моделях бинарного выбора. Модели с множественным откликом. Интерпретация результатов оценки.	ЛК, ЛР
		3.2	Классификация на основе логистической регрессии.	Дискриминантный анализ. Бинарная классификация. Качество классификации.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Методы кластеризации (алгоритмы кластеризации) и оптимизации.	4.1	Иерархические процедуры: меры однородности объектов; иерархические кластер-процедуры.	Библиотека Scikit-Learn. Кластеризация больших выборок. "Каменистая осыпь" и число кластеров. Метод K-Means.	ЛК
		4.2	Итерационные методы кластеризации.	Специальные методы в задачах кластеризации: Спектральная кластеризация; алгоритмы DBSCAN, HDBSCAN и OPTICS.	ЛК, ЛР
		4.3	Оптимизатор Adam.	Метод стохастического градиентного спуска (ADAM). Поиск локальных и глобальных экстремумов функций.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Нейронные сети и глубокое машинное обучение	5.1	Модельный подход к описанию свойств нейрона.	Модель биологического нейрона. Искусственный нейрон. Перцептрон - нейрон с пороговой функцией активации. Обучение нейрона. Модель одного нейрона в полносвязной нейронной сети. Функции отклика. Функции потерь.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		5.2	Типы нейронных сетей	Искусственная нейронная сеть. Зоопарк архитектур нейронных сетей (Zoo). Полносвязная нейронная сеть. Нейронная сеть прямого распространения. Многослойные нейронные сети. Процесс прохождения данных через нейронную сеть. Классификация и архитектура нейронных сетей.	ЛК, ЛР
		5.3	Обучение нейронных сетей	Эффективное обучение нейронных сетей. Forward & backward propagation. Обратное распространение ошибки. Нейронные сети прямого распространения. Многоклассовая классификация. Эффективное обучение нейронных сетей. Обучение на больших выборках.	ЛК, ЛР
		5.4	Свёрточные нейронные сети - Convolutional Neural Networks (CNN)	Архитектура свёрточной нейронной сети. Операция свёртки. Свёрточный слой. Пулинг (Pool) слой. Техника Transfer Learning.	ЛК
		5.5	Обнаружение и классификация объектов.	Практический пример применения свёрточной нейронной сети для распознавания фотографий Кишек и Собак.	ЛК, ЛР
		5.6	Рекуррентные нейронные сети - Recurrent Neural Networks (RNN)	Архитектура рекуррентной нейронной сети. Архитектура рекуррентного нейрона. Long-short term memory Unit (LSTM). Схема LSTM-нейрона. Gated recurrent Unit (GRU).	ЛК
		5.7	Нейросети для работы с последовательностями	Практический пример по распознаванию рукописного текста MNIST. Определение оптимального числа циклов обучения, метрика.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Специализированные виды нейронных сетей	6.1	Трансформер-модели	В основе трансформеров лежит механизм внимания (self-attention). Подход с несколькими «головами» внимания (multi-head attention). Нормализация. Модель GPT (Generative Pretrained Transformer). ChatGPT. Модель Bidirectional Encoder Representations from Transformers (или BERT).	ЛК
		6.2	Графовые нейронные сети.	Графовые данные. Задачи на графах. Парадигмы построения графовых сверток.	ЛК
		6.3	Нейросети для облаков точек	Облако как граф. Архитектуры PointNet. Вокселизация. Архитектуры с цилиндрической проекцией. Проекция лидарного облака на 2D поверхность (RangerNet, LaserNet, LaserNet++). Беспилотные технологии. Автопилоты.	ЛК
		6.4	Генеративно-состязательные сети (GAN)	Генерация реалистичных изображений и улучшение качества данных. Пример использования нейронной сети от СБЕР Кандинский 3.0.	ЛК, ЛР
		6.5	Пример использования нейросетей от Сбер	Генерация изображений по описанию.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			и Кандинский.		
Раздел 7	Примеры из библиотеки TensorFlow Hub.	7.1	Практические примеры с использованием библиотеки TensorFlow Hub.	Распознавание границ и увеличение контраста. Распознавание и классификация изображений. Заполнение пропущенного видео кадра. Перенос стиля картины на изображение.	ЛК, ЛР
Раздел 8	Применение нейронных сетей	8.1	Проблемы применения нейронных сетей.	Нейронные сети и выучивания представлений. Диффузионные модели. Применение нейронных сетей для обработки естественного языка и речи (LLM), компьютерного зрения, а также задач управления и оптимизации в экономике.	ЛК, ЛР

* - 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.	Ауд. 23, 25, 103, 105, 107. Моноблок HP PгоОпе 440 Intel I5 10500T/16 GB/512 GB/audio, монитор 24". Мультимедиа проектор Cactus CSC4.SG. Экран моторизованный Digis Electra 200*150 Dsem-4303.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Ауд. 23, 25, 103, 105, 107. Моноблок HP PгоОпе 440 Intel I5 10500T/16 GB/512 GB/audio, монитор 24". Мультимедиа проектор Cactus CSC4.SG. Экран моторизованный Digis Electra 200*150 Dsem-4303.
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.	Ауд. 23, 25, 103, 105, 107. Моноблок HP PгоОпе 440 Intel I5 10500T/16 GB/512 GB/audio, монитор 24". Мультимедиа проектор Cactus CSC4.SG. Экран моторизованный Digis Electra 200*150 Dsem-4303.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Учебник по машинному обучению от школы анализа данных. URL: <https://ml-handbook.ru/>
2. Деви Силен, Арно Мейсман Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. – СПб. : Питер, 2017. 336 с., ISBN 978-5-496-02517-1.
 - Уэс Маккинни, Python и анализ данных: Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter / пер. с англ. А. А. Слинкина. 3-е изд. – М.: МК Пресс, 2023. – 536 с.: ил.
 - Яндекс Образование: Учебник по машинному обучению. URL: <https://education.yandex.ru/handbook/ml>

- Олег Бунин. Введение в архитектуры нейронных сетей. Доклад на конференции разработчиков высоконагруженных систем HighLoad++. <https://www.pvsm.ru/data-mining/265828>
- Сверточная нейронная сеть, часть 1: структура, топология, функции активации и обучающее множество. URL: <https://habr.com/ru/post/348000/>
- Сверточная нейронная сеть, часть 2: обучение алгоритмом обратного распространения ошибки. URL: <https://habr.com/ru/post/348028/>
- Oriol Vinyals, Alexander Toshev, Samy Bengio, Dumitru Erhan. Show and Tell: A Neural Image Caption Generator. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1411.4555> URL: <https://arxiv.org/abs/1411.4555>
- Leon A. Gatys, Alexander S. Ecker, Matthias Bethge. A Neural Algorithm of Artistic Style. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1508.06576> URL: <https://arxiv.org/abs/1508.06576>
- Alexey Dosovitskiy, Jost Tobias Springenberg, Maxim Tatarchenko, Thomas Brox. Learning to Generate Chairs, Tables and Cars with Convolutional Networks. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1411.5928> URL: <https://arxiv.org/abs/1411.5928>

Дополнительная литература:

1. Сорокин Л.В. Учебно-методический комплекс дисциплины "Анализ больших данных" [Электронный ресурс] : Рекомендуется для направления подготовки специалистов по специальности 38.04.01. Экономика. Квалификация – магистр / Л.В. Сорокин, Н.М. Баранова. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2017.
 2. Фрэнкс, Билл. Укрощение больших данных: как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики / Билл Фрэнкс ; пер. с англ. Андрея Баранова. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 349 с. : ил.; ISBN 978-5-00057-146-0.
 - Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим / пер. с англ. И. Гайдюк. – Москва : Манн, Иванов и Фейбер, 2014, 231 с., ISBN 978-5-91657-936-9.
 - Марц, Натан. Большие данные: принципы и практика построения масштабируемых систем обработки данных в реальном времени / Натан Марц, Джеймс Уоррен ; [пер. с англ. и ред. И. В. Берштейна]. – Москва : Вильямс, 2017. – 368 с. : ил., табл.; ISBN 978-5-8459-2075-1 : 300 экз.
 - Лесковец, Юре. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джефффри Д. Ульман ; пер. с англ. Слинкин А. А. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 498 с. : ил.; ISBN 978-5-97060-190-7.
 - Big data and business analytics / ed. by Jay Liebowitz; forew. by Joe LaCugna. – Boca Raton [etc.] : CRC press, cop. 2013. – xx, 282 с. : ил.; 25 см.; ISBN 9781466565784.
 - Карау, Холден. Изучаем Spark : [Текст] : молниеносный анализ данных / Холден Карау, Энди Конвински, Патрик Венделл, Матей Захария. – Москва : ДМК Пресс, 2015. – 304 с., : ил.; ISBN 978-5-97060-323-9.
 - Доусон, Майкл. Програмируем на Python / Майкл Доусон; [пер. с англ.: В. Порицкий]. – Москва [и др.] : Питер, 2015. – 414 с. : ил., табл.; 24 см.; ISBN 978-5-496-01071-9
 - Загоруйко Н.Г. Когнитивный анализ данных [Текст] / Н. Г. Загоруйко ; Российская акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т математики им. С. Л. Соболева. – Новосибирск : Гео, 2013. – 183, [3] с., [1] л. портр. : ил., цв. ил.; ISBN 978-5-906284-04-4.
- 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 «Искусственный интеллект и нейронные сети».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Сорокин Леонид Владимирович <i>Фамилия И.О.</i>
<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Сорокин Леонид Владимирович <i>Фамилия И.О.</i>
<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Сорокин Леонид Владимирович <i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

<hr/> Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Балашова Светлана Алексеевна [М] Заведующий кафедр <i>Фамилия И.О.</i>
---	----------------------	---

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

<hr/> Заведующий кафедрой экономико-математического моделирования <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Балашова Светлана Алексеевна <i>Фамилия И.О.</i>
--	----------------------	--