

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Нейросетевые технологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(код и наименование направления подготовки)

Разработка и администрирование информационных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Нейросетевые технологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий

наименование кафедры

протокол № 6 от " 19 " 02 2025г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математики и цифровых технологий

наименование кафедры

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

С.В. Харитонова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

код наименование

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству института

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Харитонова С.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

(формирование знаний средствах и современных методах построения и обучения искусственных нейронных сетей (ИНС) для обработки и анализа данных, решения задач компьютерного зрения и обработки естественных языков.

Задачи:

- сформировать знания и получить практические навыки для использования методов и моделей нейронных сетей различной структуры: с полными и неполными последовательными связями, перекрестными и обратными связями, функционирующими в режимах обучения, самообучения, обучения с учителем;
- получить представление об области применения нейронных сетей: классификация, распознавание образов, кластеризация, прогнозирование, обработка и анализ данных, векторизация и генерация текстов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Системы искусственного интеллекта, Б1.Д.В.3 Функциональное и логическое программирование, Б1.Д.В.7 Теория автоматов и формальных языков*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.5.2 Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение, Б1.Д.В.Э.6.2 Хранилища и аналитическая обработка данных, Б2.П.В.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, методы теоретической информатики, современные информационные технологии	ПК*-2-В-2 Применяет в профессиональной деятельности методы теоретической информатики	Знать: математические модели искусственных нейронных сетей применяемых в анализе данных Уметь: выбирать методы нейросетевого анализа данных, а также адаптировать базовые методы к решению прикладных задач Владеть: навыками формализации и анализа данных на основе искусственных нейронных сетей

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному и итоговому контролю)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы нейронных сетей	28	6		4	18
2	Нейронные сети для анализа табличных данных	26	4		4	18
3	Нейронные сети для анализа изображений	28	4		4	20
4	Нейронные сети для анализа естественных языков	26	4		4	18
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основы нейронных сетей.

Модель мозга. Нейронная сеть. Формирование информации на рецепторном слое. Пространство признаков. История искусственных нейронных сетей. Модель искусственного нейрона. Функции активации и смещение. Многослойный персептрон. Классификация нейронных сетей в разрезе распространения сигнала и глубины нейронной сети. Обучение нейронной сети. Библиотеки для обучения нейронной сети. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Градиентный спуск. Стохастический градиентный спуск. Различные модификации градиентного спуска. Алгоритм обратного распространения ошибки. Методы ускорения обучения нейронной сети. Адаптивное обучение нейронной сети. Анализ качества обучения нейронной сети.

Раздел 2 Нейронные сети для анализа табличных данных.

Задача регрессии. Задача классификации. Шкалирование и нормализация входных данных. Выбор метрик качества, функций ошибок и активации в зависимости от решаемой задачи

Раздел 3 Нейронные сети для анализа изображений.

Сверточные нейронные сети. Классификация изображений. Преимущества использования предварительно обученных нейронных сетей. Обзор существующих предварительно обученных нейронных сетей. Перенос обучения. Настройка предварительно обученных сетей. Сегментация изображений.

Раздел 4 Нейронные сети для анализа естественных языков.

Введение в обработку естественного языка. Задачи обработки естественного языка. Архитектуры нейронных сетей, которые применяются при решении задач обработки естественного языка. Варианты цифровых представлений текста. Одномерные сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети: LSTM, GRU. Трансформеры

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Знакомство с обучением нейронных сетей	2
2	1	Подбор параметров для обучения нейронных сетей	2
3	2	Решение задач классификации с помощью нейронных сетей	2
4	2	Решение задач регрессии с помощью нейронных сетей	2
5	3	Классификация изображений на основе сверточных сетей	2
6	3	Перенос обучения. Применение предварительно обученных сетей	2
7	4	Классификация текстов	2
8	4	Перенос обучения. Трансформеры	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Текст] : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева.- 2 изд., испр. - Москва : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 316 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 315. - ISBN 978-5-94774-818-5.

2. Белозерова, Г.И. Нечеткая логика и нейронные сети : учебное пособие : [16+] / Г.И. Белозерова, Д.М. Скуднев, З.А. Кононова ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – Ч. 1. – 65 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-88526-875-2..

5.2 Дополнительная литература

1. Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории: / А. И. Галушкин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2010, 2012. - 496 с. - ISBN 978-5-9912-0082-0.

2. Андреева Е. А., Приложение нейронных сетей в математическом моделировании: учеб. пособие / Е. А. Андреева, И. П. Болодурина. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. – 196 с

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

2. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://machinelearning.ru> - Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.
2. <http://www.orenport.ru/> Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья
3. <http://www.msu.ru> Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО. – Режим доступа: <https://redos.red-soft.ru/>
2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения. – Режим доступа: <https://ru.libreoffice.org/>
3. Система управления учебным процессом Moodle, свободно распространяемая. – Режим доступа: <http://moodle.osu.ru>
4. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО. – Режим доступа: <https://yandex.ru/>
5. Программная система для организации видео-конференцсвязи DION. – Режим доступа: <https://diongo.ru/>
6. Среда разработки Jupiter Notebook – свободно распространяемое ПО. – Режим доступа: <https://jupyter.org/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ