

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.2 Нейронные сети в промышленности»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения
(код и наименование направления подготовки)

Искусственный интеллект в перерабатывающей промышленности
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.2 Нейронные сети в промышленности» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "30" января 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры прикладной математики

должность

подпись

расшифровка подписи

Е.В.Шухман

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Е.П. Мирошникова

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Шухман Е.В., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Получить навыки разработки и применения нейросетевых систем в промышленности.

Задачи:

1. Изучить принципы и методы проектирования и разработки нейросетевых систем искусственного интеллекта.
2. Получить навыки разработки и применения систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.12 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.15 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.В.2 Технология молока и молочных продуктов, Б1.Д.В.8 Переработка птицы и технология производства птицепродуктов, Б2.П.Б.П.1 Технологическая практика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10-В-1 Выявляет и обосновывает сущность, закономерности экономических процессов, осознает их природу и связь с другими процессами; понимает содержание и логику поведения экономических субъектов; использует полученные знания для формирования собственной оценки социально-экономических проблем и принятия аргументированных экономических решений в различных сферах жизнедеятельности УК-10-В-2 Взвешенно осуществляет выбор оптимального способа решения финансово-экономической задачи, с учетом интересов экономических субъектов, ресурсных ограничений, внешних и внутренних факторов УК-10-В-3 Понимает последствия принимаемых финансово-экономических	Знать Принципы разработки и применения нейросетевых систем Уметь: Разрабатывать и применять нейросетевые системы в профессиональной деятельности Владеть: Навыками создания и применения прикладных систем искусственного интеллекта

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	решений в условиях сформировавшейся экономической культуры; способен, опираясь на принципы и методы экономического анализа, критически оценить свой выбор с учетом области жизнедеятельности	
ПК*-5 Способен обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции	ПК*-5-В-1 Обосновывает нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции ПК*-5-В-2 Применяет нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции	<u>Знать:</u> Основные архитектуры нейронных сетей <u>Уметь:</u> Применять нейросети для прогнозирования производства продукции <u>Владеть:</u> Навыками использования нейросетей для решения задач производства

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	61,25	61,25
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Консультации	1	1
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 практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	46,75	46,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы нейронных сетей	22	6	4		12
2	Нейронные сети для анализа табличных данных	26	8	6		12
3	Нейронные сети для анализа изображений	32	8	12		12
4	Нейронные сети для обработки естественных языков	28	8	8		12
	Итого:	108	30	30		48
	Всего:	108	30	30		48

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основы нейронных сетей.

Модель мозга. Нейронная сеть. Пространство признаков. История искусственных нейронных сетей. Модель искусственного нейрона. Функции активации и смещение. Многослойный персептрон. Классификация нейронных сетей. 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.

Предобработка данных и выделение признаков. Шкалирование и нормализация входных данных. Задача регрессии. Задача классификации. Выбор метрик качества, функций ошибок и активации в зависимости от решаемой задачи. Многоклассовая и многозначная классификация.

Раздел 3 Нейронные сети для анализа изображений.

Задачи компьютерного зрения. Предобработка изображений. Аугментация 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 и детекция изображений. Генерация изображений.

Раздел 4 Нейронные сети для обработки 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. Языковые модели. Применение больших языковых моделей. Основы разработки промптов. Дообучение больших языковых моделей. Технология дополнения промптов (RAG).

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	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	4
4	2	Решение задач регрессии с помощью нейронных сетей	2
5	3	Подготовка изображений для решения задач машинного зрения	4
5	3	Классификация изображений. Перенос обучения.	4
6	3	Детекция и сегментация изображений. Дообучение моделей.	4
7	4	Сбор, предобработка, классификация текстов.	4
8	4	Применение больших языковых моделей. Промпты.	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Макаров, М. А. Искусственный интеллект в промышленной информатике : учебное пособие / М. А. Макаров, И. Ю. Зайцев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 118 с. — ISBN 978-5-7339-2265-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448772>.
2. Толмачев, С. Г. Технологии программной реализации нейросетевых моделей : учебное пособие / С. Г. Толмачев. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 138 с. — ISBN 978-5-8088-1800-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341102>

5.2 Дополнительная литература

1. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность / Е. В. Мещерина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.48 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 96 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 7.0 - ISBN 978-5-7410-2315-0. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/109690_20191002.pdf
2. Филиппов, Ф. В. Нейросетевые технологии : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180056>.
3. Филиппов, Ф. В. Нейросетевые технологии: лабораторный практикум : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279539>

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Информационные технологии».
2. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий».

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://machinelearning.ru> - Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО.

2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Система управления учебным процессом Moodle, свободно распространяемая.
4. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО.
5. Система программирования Python, свободно распространяемая по лицензии PSFL.
6. Среда разработки Jupiter Notebook – свободно распространяемое ПО

Базы данных и Информационно-поисковые системы.

7. Elibrary[Электронный ресурс] : реферативная база данных, с ограниченным доступом к полным текстам статей – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, в локальной сети ОГУ.

8. Wolfram|Alpha [Электронный ресурс]: база знаний и справочная система, включающая множество вычислительных алгоритмов. – Режим доступа <https://www.wolframalpha.com/>

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.