Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 Глубокое обучение»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
09.04.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

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

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.6 Глубокое обучение*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий
наименование кафедры

протокол № 6 от "19" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математики и цифровых технологий _____ А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Зав. кафедрой _____ А.Е. Шухман
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.04.02 Информационные системы и технологии _____ И.П. Болодурина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ И.П. Болодурина
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикташимова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ С.Н. Морозова

№ регистрации _____

© Шухман А.Е., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины – изучение принципов построения, методов и подходов к планированию и реализации проектов по построению нейросетевых систем

Задачи:

1. Изучить функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей;
2. Освоить принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.6 Теоретическая информатика, Б1.Д.Б.7 Объектно-ориентированные технологии и базы данных, Б1.Д.В.1 Современные методы оптимизации, Б1.Д.В.3 Инструментальные средства искусственного интеллекта, Б1.Д.В.4 Машинное обучение*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.1 Преддипломная практика*

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*-9 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК*-9-В-1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	**Знать:** принципы построения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях. **Уметь:** руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования проектов по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях. **Владеть:** навыками планирования проектных работ, выбора методики, осуществления проектирования комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях.
ПК*-10 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК*-10-В-1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК*-10-В-2 Руководит созданием систем искусственного	**Знать:** функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей; принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта. **Уметь:** проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обу-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	чения. **Владеть:** навыками руководства проектами в области создания моделей искусственных нейронных сетей; навыками планирования проектных работ, выбора методики и шаблона, осуществления проектирования архитектуры нейронной сети.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
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 лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю).*	**108,75**	**108,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Искусственные нейронные сети	32	4	4		24
2	Сверточные нейронные сети. Классификация изображений	32	4	4		24
3	Детекция и сегментация изображений	38	4	4		30
4	Порождающие модели в глубоком обучении	42	6	4		32
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Искусственные нейронные сети

Введение в нейронные сети; построение искусственных нейронных сетей; оценка и настройка нейронных сетей. Градиентный спуск в нейронных сетях

2 Сверточные нейронные сети. Классификация изображений

Введение в сверточные нейронные сети; операция свертки; методы организации слоев сверточной нейронной сети; оценка и настройка сверточных нейронных сетей. Современные сверточные архитектуры.

3 Детекция и сегментация изображений

Задача детекции изображений. Ограничивающие рамки. Однопроходные и двупроходные детекторы. Задача семантической сегментации изображений. Архитектура UNet. Метрики сегментации и детекции изображений.

4 Порождающие модели в глубоком обучении

Введение в автокодировщики; методы построения автокодировщиков; методы организации структуры автокодировщиков; оценка и настройка автокодировщиков. Порождающие состязательные сети. Генераторы и дискриминаторы. Состязательные сети. Метрики состязательных сетей. Вариационные автокодировщики. Диффузионные модели.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение в PyTorch	2
2	1	Полносвязанные нейронные сети для классификации изображений	2
3	2	Сверточные нейронные сети для классификации изображений	2
4	2	Перенос обучения. Дообучение современных сверточных сетей	2
5	3	Детекция изображений. Дообучение YOLO.	2
6	3	Сегментация изображений. Обучение UNet.	2
7	4	Генеративно состязательные сети.	2
8	4	Использование готовых диффузионных моделей. Генерация видео	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Костылев, В. И. Обработка и анализ изображений с помощью обучения нейронных сетей : учебное пособие / В. И. Костылев, Ю. С. Левицкая. — Воронеж : ВГУ, 2019. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405953.

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.

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: 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

3. Терлецкий, А. С. Нейронные сети и искусственный интеллект: Основы нейронных сетей на языке Python : учебно-методическое пособие / А. С. Терлецкий, Е. С. Терлецкая. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-907792-40-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/439343

5.3 Периодические издания

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

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://stepik.org/course/50352/syllabus– «Stepik», МООК: «Нейронные сети и компьютерное зрение»
2. https://stepik.org/course/54098/syllabus – «Stepik», МООК: «Нейронные сети и обработка текстов»
3. https://openedu.ru/course/urfu/PYDNN/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Программирование глубоких нейронных сетей на Python»;

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. Программная система для организации видео-конференц-связи платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026, входит в реестр отечественного ПО.
5. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО.
6. Система программирования Python, свободно распространяемая по лицензии PSFL.

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. Math-Net.ru [Электронный ресурс]: общероссийский математический портал, включающий информационно-справочную систему по публикациям в отечественных математических журналах. – Режим доступа http://www.mathnet.ru/.
9. 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.