Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»**

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 2026

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

Кафедра математики и цифровых технологий
*наименование кафедры*

протокол № 7 от " 19 " 03 2026г.

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

*Исполнители:*

доцент — С.В.Харитонова
*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.Биктимирова
*личная подпись* — *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
С.Н.Морозова
*личная подпись* — *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Харитонова С.В., 2026
© ОГУ, 2026

## 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.<br>**Уметь:** руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования проектов по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях.<br>**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 | ПК*-10-В-1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи<br>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.<br>**Уметь:** проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения. |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| моделей и методов | интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств | **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:**<br>*- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- изучение разделов курса в системе электронного обучения;*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- 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 Информационные технологии в проектировании и производстве. – Режим доступа: https://eivis.ru/browse/publication/93930

### 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
4. https://stepik.org/course/50352/syllabus– «Stepik», МООК: «Нейронные сети и компьютерное зрение»
5. https://stepik.org/course/54098/syllabus – «Stepik», МООК: «Нейронные сети и обработка текстов»
6. 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.