

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА / THEORETICAL
FOUNDATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE»**

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Искусственный интеллект и компьютерные науки /Artificial Intelligence and Computer
Science

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Афанасьев Александр
Диомидович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреев Анна
Павловна
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Афанасьев
Александр Диомидович
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теоретические основы искусственного интеллекта / Theoretical Foundations of Artificial Intelligence» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способен приобретать систематические знания в области искусственного интеллекта, понимая специфику научного знания, основанного на научно-обоснованных фактах	ПКС-2.1, ПКС-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.1	Умеет осваивать новые теоретические и экспериментальные методы и приемы научного исследования в сфере профессиональной деятельности	Знать Знать теоретические основы искусственного интеллекта Уметь Уметь осваивать новые теоретические и экспериментальные методы и приемы научного исследования в сфере профессиональной деятельности Владеть Владеть теоретическими основами искусственного интеллекта для проведения теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности
ПКС-2.2	Способен осмысливать результаты исследований	Знать Знать основные методы анализа и интерпретации результатов исследований Уметь Уметь анализировать полученные результаты и соотносить их с исходными гипотезами; выявлять закономерности, тенденции и аномалии в данных Владеть Владеть методами критической оценки и верификации результатов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теоретические основы искусственного интеллекта / Theoretical Foundations of Artificial Intelligence» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в специальность / Introduction to the specialty», «Программирование / Programming», «Математика / Mathematics»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Вычислительная математика / Computational Mathematics», «Глубокое обучение в технологиях компьютерного зрения / Deep Learning in Computer Vision Technology», «Глубокое обучение в технологиях обработки естественного языка (NLP) / Deep Learning in Natural Language Processing Technologies (NLP)»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	54	54
лекции	18	18
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	36	36
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	54	54
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Парадигмы и технологии ИИ. Обзор слоев НС: полносвязный, сверточный, рекуррентный.	1, 2	6							Тест
2	Представление данных для НС.	3, 4	4			1, 2	8	2	12	Тест
3	Механизм нейронных сетей: оптимизация на основе градиента.	5, 6	4			3, 4	8	2	15	Тест
4	Обзор функций активации для построения моделей НС.	7	2			5, 6	8	2	15	Тест
5	Регуляризация модели НС и	8	2			7, 8, 9	12	1	12	Тест

	настройка гиперпараметров.									
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		18				36		90	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Парадигмы и технологии ИИ. Обзор слоев НС: полносвязный, сверточный, рекуррентный.	Экспертные системы и переход к машинному обучению. Основные концепции в области ИИ: символизм, коннекционизм, акционизм (бихевиоризм). Связь ИИ с другими прикладными областями. Принципы работы слоев: полносвязный, сверточный, рекуррентный.
2	Представление данных для НС.	Основные математические понятия: тензоры, операции с тензорами, дифференцирование, градиентный спуск. Скаляры, векторы, матрицы. Основы NumPy. Базовая статистика. Операции получения среза тензора с массивами Numpy.
3	Механизм нейронных сетей: оптимизация на основе градиента.	Анатомия нейронной сети: связь между слоями, функцией потерь и оптимизатором. Алгоритм обратного распространения ошибки. Градиентный спуск – полный, пакетный и стохастический. Проблема затухания градиента. Обзор оптимизаторов. Алгоритмы оптимизации. Функции потерь.
4	Обзор функций активации для построения моделей НС.	Понятие функции активации. Назначение функции активации. Требования к функциям активации. Как выбрать функцию активации? Наиболее популярные функции активации.
5	Регуляризация модели НС и настройка гиперпараметров.	Проблемы недообучения и переобучения НС. Обзор гиперпараметров модели НС. Способы настройки гиперпараметров. Виды регуляризации модели НС.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Представление данных для НС. Тензоры. Основы NumPy.	4
2	Манипулирование тензорами с помощью Numpy.	4

3	Изучение алгоритмов оптимизации. Исследование зависимости модели НС от типа оптимизатора.	4
4	Исследование применения функции потерь для разного типа задач.	4
5	Изучение функций активации для построения моделей НС.	4
6	Предварительная обработка данных: очистка, нормализация. Пакетная нормализация.	4
7	Аугментация данных	4
8	Понятие bias в нейронной сети. Расчет параметров модели полносвязной нейронной сети.	4
9	Принципы построения сверточной нейронной сети. Расчет параметров сверточной нейронной сети.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	12
2	Написание курсового проекта (работы)	42

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения я: проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками, лекция-визуализация, лекция-диалог, дискуссия, мозговой штурм, видеоэксперименты, кейс-технологии и др.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

1. Image classification from scratch
https://keras.io/examples/vision/image_classification_from_scratch/
2. Memo_Памятка - How to write a coursework report
https://docs.google.com/document/d/1k81ZJINH_vGtO5JJSolsegi6XqvZ1RMr/edit?usp=sharing=117548090583269726449=true=true

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Онлайн курс «Нейронные сети и компьютерное зрение» от экспертов Samsung AI Center. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/50352/info>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Учебные материалы курса Huawei HCIA-AI для сертификации инженеров в области ИИ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.huawei.com/en/talent/#/cert/product-details?certifiedProductId=345=CTYPE_CARE_HCIA=PSC=3.0. – (дата обращения 20.05.2020).
2. Пробный сертификационный экзамен Huawei HCIA-AI. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ilearningx.huawei.com/portal/exam/104133/about>. – (дата обращения 20.05.2020).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

Тесты проводятся на сайте электронного образования ИРНИТУ.

Критерии оценивания.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Понимает их роль для приобретаемой профессии.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Осознает их роль для приобретаемой профессии.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание учебно-программного материала в сфере основ программирования и понятия об искусственном интеллекте. Обладают необходимыми знаниями для устранения погрешностей в ответе под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях, требуемых для изучения основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-2.1	Демонстрирует понимание теоретических основ искусственного интеллекта на примере искусственных нейронных сетей (ИНС). Приводит примеры математических моделей ИНС. Определяет теоретические и экспериментальные методы и приемы	курсовой проект, опрос, тесты письменные и/или компьютерные, дискуссия

	научного исследования в сфере профессиональной деятельности. Разрабатывает этапы решения задачи.	
ПКС-2.2	Демонстрирует знание и понимание основных методов анализа и правильно объясняет их применение. Анализирует данные, идентифицирует важные тенденции, интерпретирует результаты в контексте исследования, предлагая обоснованные выводы.	курсовой проект, опрос, тесты письменные и/или компьютерные, дискуссия

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в виде тестирования на сайте электронного образования ИРНИТУ.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза.

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Защита курсовой работы проводится в виде публичного выступления с презентацией в формате ppt.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную образовательную программу дисциплины и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	Обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.	Обучающийся демонстрирует пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

7 Основная учебная литература

1. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев, 2019. - 213.
2. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев, 2023. - 216.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Афанасьева Ж. С. Распознавание объектов с помощью сверточных нейронных сетей : учебное пособие / Ж. С. Афанасьева, А. Д. Афанасьев, 2023. - 134.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. Datasets for Your Next Data Science Project
<https://towardsdatascience.com/14-datasets-for-your-next-data-science-project-f5fca7f75e32>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>
3. Datasets for Your Next Data Science Project
<https://towardsdatascience.com/14-datasets-for-your-next-data-science-project-f5fca7f75e32>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор Epson EB-W04LCD.WXGA 1280*800.3000:1.2800 ANSI Lumens
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1