

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

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

Направление: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Искусственный интеллект

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 18.06.2025

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» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта (ИИ)	ПК-1.1
ПК-4 Способен выполнять поиск и диагностику ошибок инфокоммуникационных систем ИИ, осуществлять процесс оптимизации программного обеспечения	ПК-4.1
ПК-5 Способен разрабатывать требования, проектировать программное обеспечение, используемое в области ИИ	ПК-5.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.1	Знает теоретические основы для проведения исследования моделей объектов профессиональной деятельности	Знать Знать теоретические основы искусственного интеллекта Уметь Уметь применять теоретические основы искусственного интеллекта Владеть Владеть навыками использования теоретических основ искусственного интеллекта в профессиональной деятельности
ПК-4.1	Знает методы поиска и диагностики ошибок в программном коде	Знать Знать методы поиска и диагностики ошибок в программном коде для задач искусственного интеллекта Уметь Уметь применять методы поиска и диагностики ошибок в программном коде при решении задач с применением технологий искусственного интеллекта Владеть Владеть навыками поиска и диагностики ошибок в программном коде при решении задач с применением технологий искусственного интеллекта
ПК-5.1	Знает основы современных библиотек выбранного языка программирования для проектирования программного обеспечения	Знать Знать основы современных библиотек для решения задач с применением технологий искусственного интеллекта Уметь Уметь применять

		современные библиотеки для решения конкретных задач с применением технологий искусственного интеллекта Владеть Владеть навыками использования современных библиотек при проектировании программного обеспечения для решения профессиональных задач с применением технологий искусственного интеллекта
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теоретические основы искусственного интеллекта» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик:

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	56	56
лекции	28	28
лабораторные работы	28	28
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	88	88
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ 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	«История развития искусственного интеллекта (ИИ)»	1, 2	4							Тест

2	Зарождение ИИ. Взлеты и падения в истории развития.	3	1							Тест
3	Парадигмы и технологии ИИ. Обзор слоев НС: полносвязный, сверточный, рекуррентный.									Тест
4	«Математические основы нейронных сетей (НС)»	4, 5	3	1, 2, 8, 9	8					Тест
5	Представление данных для НС. Тензоры. Основы NumPy. Манипулирование тензорами с помощью Numpy.			3	2			2	16	Тест
6	Механизм нейронных сетей: оптимизация на основе градиента. Алгоритмы оптимизации. Функции потерь.	6	2	4	2			3	16	Тест
7	Обзор функций активации для построения моделей НС.	7	2	5	2					Тест
8	Обработка данных для машинного обучения.	8	2	6, 7	4					Тест
9	Базовые концепции теории вероятности в программировании и НС.	9	2							Тест
10	Базовые концепции теории информации в программировании и НС. Функции потерь для задач классификации и регрессии.	10	2					3	16	Тест
11	«Теоретические основы машинного обучения»	11	2							Тест
12	Обзор типов машинного обучения.	12	2	10	2					Тест
13	Основные концепции глубокого обучения.	13	2	11	2					Тест

14	Метрики в задачах машинного обучения. Подходы к обработке несбалансированного набора данных.	14	2	12, 13	4			3	16	Тест
15	Регуляризация модели НС и настройка гиперпараметров.	15	2	14	2			1, 3	24	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		28		28				124	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	«История развития искусственного интеллекта (ИИ)»	Понятие ИИ. Дартмутский семинар по вопросам ИИ. История развития ИИ.
2	Зарождение ИИ. Взлеты и падения в истории развития.	История развития ИИ. Зимы ИИ. Ключевые успехи ИИ. Понятие о сильном и слабом ИИ. Развитие искусственного интеллекта в России.
3	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.
4	«Математические основы нейронных сетей (НС)»	Основные математические понятия: тензоры, операции с тензорами, дифференцирование, градиентный спуск.
5	Представление данных для НС. Тензоры. Основы NumPy. Манипулирование тензорами с помощью NumPy.	Скаляры, векторы, матрицы. Основы NumPy. Базовая статистика. Операции получения среза тензора с массивами NumPy
6	Механизм нейронных сетей: оптимизация на основе градиента. Алгоритмы оптимизации. Функции потерь.	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.
7	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.
8	Обработка данных для	Подготовка датасетов: обучающий, проверочный,

	машинного обучения.	тестовый. Предварительная обработка данных: очистка, нормализация, изменение размерности векторного пространства признаков. Пакетная нормализация. Метод главных компонент (Principal Component Analysis (PCA)).
9	Базовые концепции теории вероятности в программировании НС.	Понятие вероятности. Случайные величины и распределение вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия и ковариация. Вероятностное моделирование. Наивный байесовский алгоритм.
10	Базовые концепции теории информации в программировании НС. Функции потерь для задач классификации и регрессии.	Основные концепции теории информации. Понятие энтропии и кросс-энтропии. Функция кросс-энтропии для задачи классификации.
11	«Теоретические основы машинного обучения»	Обзор основных типов задач: классификация, регрессия, кластеризация. Основные концепции типов машинного обучения
12	Обзор типов машинного обучения.	Основные концепции типов машинного обучения: обучение с учителем, обучение с частичным привлечением учителя, обучение без учителя, обучение с подкреплением
13	Основные концепции глубокого обучения.	Обзор типов НС: полносвязные, сверточные, рекуррентные. Зоопарк архитектур НС. Обзор практического применения НС.
14	Метрики в задачах машинного обучения. Подходы к обработке несбалансированного набора данных.	Метрики для решения задач классификации и регрессии. Матрица ошибок (путаницы). Подходы к обработке несбалансированного набора данных: методы сэмплирования.
15	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

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Представление данных для НС. Тензоры. Основы NumPy.	2
2	Манипулирование тензорами с помощью Numpy.	2
3	Проблемы недообучения и переобучения НС. Обзор гиперпараметров модели НС. Способы настройки гиперпараметров. Виды регуляризации модели НС.	2
4	Исследование применения функции потерь для разного типа задач.	2

5	Изучение функций активации для построения моделей НС.	2
6	Предварительная обработка данных: очистка, нормализация. Пакетная нормализация.	2
7	Метод главных компонент (Principal Component Analysis (PCA)).	2
8	Математическое ожидание, дисперсия и ковариация. Вероятностное моделирование. Наивный байесовский алгоритм.	2
9	Функция кросс-энтропии для задачи классификации.	2
10	Обзор алгоритмов машинного обучения для решения задач классификации, регрессии, кластеризации.	2
11	Обзор практических задач с применением полносвязных, сверточных, рекуррентных моделей НС.	2
12	Изучение метрик для решения задач классификации и регрессии. Применение матрицы ошибок (путаницы) для несбалансированного набора данных	2
13	Изучение подходов к обработке несбалансированного набора данных: методы сэмплирования	2
14	Применение разных видов регуляризации модели НС. Ручная и автоматическая настройка гиперпараметров	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	8
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	64

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 лабораторным работам:

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).

5.1.2 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 2 | 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
ПК-1.1	1. Рассказывает о предмете профессиональной деятельности. 2. Приводит примеры применения. 3. Знает и приводит научные примеры результатов с использованием теоретических основ искусственного интеллекта.	Опрос, тесты письменные и/или компьютерные, презентации
ПК-4.1	1. Рассказывает о предмете профессиональной деятельности. 2. Приводит примеры методов поиска и диагностики ошибок в программном коде. 3. Знает и приводит примеры результатов поиска и диагностики ошибок в программном коде для задач искусственного интеллекта	Опрос, тесты письменные и/или компьютерные, презентации
ПК-5.1	1. Рассказывает о предмете профессиональной деятельности. 2. Приводит примеры современных библиотек для решения задач с применением технологий искусственного интеллекта. 3. Знает и приводит примеры использования современных библиотек для решения задач с применением технологий искусственного интеллекта.	Опрос, тесты письменные и/или компьютерные, презентации

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, 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	Оценка «хорошо» выставляется	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно»

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

7 Основная учебная литература

1. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев, 2023. - 216.
2. Куцый Н. Н. Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети и генетические алгоритмы : лабораторный практикум по специальностям "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы и технологии" / Н. Н. Куцый, Н. Д. Лукьянов, 2020. - 44.
3. Соробин А. Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций : учебно-методическое пособие / А. Б. Соробин, 2020. - 159.
4. Афанасьева Ж. С. Распознавание объектов с помощью сверточных нейронных сетей : учебное пособие / Ж. С. Афанасьева, А. Д. Афанасьев, 2023. - 134.

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