

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

«НЕЙРОННЫЕ СЕТИ»

Направление: 10.03.01 Информационная безопасность

Организация и технологии защиты информации (в сфере техники и технологии)

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Тюрнев Александр Сергеевич
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Сибиряк Юрий
Владимирович
Дата подписания: 02.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Нейронные сети» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-5 Способен разрабатывать, внедрять и сопровождать комплекс мер по обеспечению безопасности объекта защиты с применением локальных нормативных актов и стандартов информационной безопасности	ОПК ОС-5.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-5.4	Знает методы моделирования аналитических механизмов; способен составлять формализованные описания решений, классифицировать и анализировать поставленные задачи в соответствии с требованиями защиты информации	Знать основные понятия в области нейронных сетей; принципы работы нейронных сетей; методы и алгоритмы обучения нейронных сетей. Уметь проектировать и реализовывать нейронные сети для выполнения различных задач; проводить обучение нейронных сетей; оценивать эффективность нейронных сетей с использованием различных метрик; устранять проблемы переобучения; решать практические задачи с использованием нейронных сетей; Владеть инструментами и библиотеками для разработки и обучения нейронных сетей (Keras, TensorFlow, PyTorch и т.п.); навыками программирования на Python; методами анализа и оценки результатов;

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Нейронные сети» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Математика», «Теория принятия решений», «Языки программирования», «Технологии и методы программирования»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Искусственный интеллект»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ 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	Введение в нейронные сети	1	2			1	2	1, 2	8	Устный опрос
2	История нейронных сетей	2	4			2, 3, 4, 5	8	1, 2	12	Устный опрос
3	Обучение нейронных сетей	3	4			6, 7, 8, 9	20	1, 2	24	Устный опрос
4	Методы оценки нейронных сетей	4	2			10	2	1, 2	8	Устный опрос
5	Общий обзор применения нейронных сетей	5	2					2	4	Устный опрос
6	Этика и безопасность в использовании нейронных сетей	6	2					2	4	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Введение в нейронные сети	Краткая история. Понятия. Основные направления.
2	История нейронных сетей	Модель математического нейрона МакКаллока-Питтса. Персептрон Розенблатта. Активационная функция. Нейронное смещение.
3	Обучение нейронных сетей	Обучение нейронных сетей. Правила Хебба. Дельта-правило. Обобщенное дельта-правило. Коэффициент скорости обучения. Оптимизационная задача. Градиентные методы. Метод градиентного спуска. Алгоритм обратного распространения ошибки. Виды способов обучения. Глубокое обучение.
4	Методы оценки нейронных сетей	Метрики качества. Методы валидации. Визуализация работы моделей.
5	Общий обзор применения нейронных сетей	Свойства персептрона. Типы нейронных сетей. Задачи, решаемые нейронными сетями. Сферы применения нейронных сетей. Перспективы развития. Краткий обзор средств работы с нейронными сетями.
6	Этика и безопасность в использовании нейронных сетей	Проблемы безопасности. Вредоносные применения нейронных сетей. Дипфейки.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Моделирование логических операций "И", "ИЛИ", "НЕТ", "Исключающее ИЛИ".	2
2	Построение архитектуры персептрона для распознавания признака четности цифр.	2
3	Построение архитектуры персептрона для распознавания цифр.	2
4	Построение архитектуры персептрона для распознавания букв.	2
5	Построение архитектуры персептрона для преодоления проблемы «Исключающего ИЛИ».	2
6	Разметка данных.	6
7	Кластеризация данных.	6
8	Предобработка данных для последующего обучения модели нейронной сети.	6
9	Обучение нейронной сети.	2
10	Оценка качества работы нейронной сети.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	36
2	Тестирование по разделам дисциплин	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, онлайн-семинар

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические работы направлены на изучение содержания дисциплины на основе решения ряда практических задач.

Ход работы (при выполнении заданий по лабораторным работам):

- 1) Ознакомиться по материалам курса лекций, по литературе или другим источникам информации по заданной теме;
- 2) Отыскать решение данных задач для конкретных случаев;
- 3) Сделать необходимые заготовки материалов (провести описание привлекаемых к решению методов) для дальнейшего выполнения работ в приложении к своему проекту;
- 4) Теоретические основы и примеры решения задач могут представляться в качестве образцовых для заслушивания и обсуждения аудиторией.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа направлена на проработку отдельных тем дисциплины на основе решения ряда практических задач.

Ход работы (при выполнении заданий по самостоятельной работе):

- 1) Ознакомиться по материалам курса лекций, по литературе или другим источникам информации по заданной теме;
- 2) Отыскать решение данных задач для конкретных случаев;
- 3) Сделать необходимые заготовки материалов (провести описание привлекаемых к решению методов) для дальнейшего выполнения работ в приложении к своему проекту;
- 4) Теоретические основы и примеры решения задач могут представляться в качестве образцовых для заслушивания и обсуждения аудиторией.

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 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проведение устного опроса в форме "вопрос-ответ"

Критерии оценивания.

ответ раскрыт полностью – 5 баллов
 ответ раскрыт частично 2-4 баллов
 имеет только общее представление о проблеме – 1 балл
 не ответил – 0 баллов

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
ОПК ОС-5.4	Знает методы моделирования, способен классифицировать и анализировать поставленные задачи	Устное собеседование по теоретическим вопросам и индивидуальные практические задания (зачет)

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде устного опроса.

К зачету допускаются обучающиеся, которые выполнили все предусмотренные работы по освоению курса.

Обучающемуся необходимо ответить на вопросы преподавателя.

Пример задания:

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Что такое нейронная сеть и каково ее основное назначение?
2. Что такое нейронная сеть и из каких компонентов она состоит?
3. Какова структура простейшего нейрона?
4. Объясните принцип работы искусственного нейрона.
5. Что такое весовые коэффициенты и как они влияют на работу нейронной сети?
6. Какова роль активационных функций в нейронных сетях?
7. Каково назначение функции активации и какие функции вы знаете?
8. В чем заключалась основная идея модели перцептрона?
9. Что такое процесс обучения нейронной сети?
10. Каковы основные этапы обучения нейронной сети?
11. Что такое функции потерь и как они применяются в обучении?
12. В чем отличие обучения с учителем от обучения без учителя?
13. Что такое обратное распространение ошибки и как оно работает?
14. Какие метрики используются для оценки качества работы нейронных сетей?

15. Объясните, что такое матрица ошибок и как ее анализировать.
16. В чем разница между кросс-валидацией и тестированием данных?
17. Каковы основные признаки переобучения нейронной сети?
18. Объясните, что такое переобучение и как с ним бороться.
19. Почему важно использовать тестовые наборы данных и как их выбрать?
20. Как можно визуализировать работу нейронной сети?
21. В каких областях нейронные сети находят наибольшее применение?
22. Какие основные этические проблемы использования нейронных сетей?
23. Каковы риски использования нейронных сетей в критически важных областях, таких как медицина и безопасность?
24. Какие основные типы нейронных сетей существуют?
25. Что такое сверточные нейронные сети (CNN) и где они применяются?
26. Как работают рекуррентные нейронные сети (RNN) и в чем их особенности?
27. Объясните концепцию «Глубокие нейронные сети» (DNN) и их преимущества по сравнению с обычными нейронными сетями.
28. Какие Вы знаете пакеты языка Python для работы с нейронными сетями?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины. 	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные знания по дисциплине; - наличие грубых ошибок; - низкий уровень культуры выполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7 Основная учебная литература

1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / Л. Н. Ясницкий, 2010. - 174.
2. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход : [пер. с англ.] / Стюарт Рассел, Питер Норвиг, 2006. - 1407.
3. Казанцев Т. Искусственный интеллект и машинное обучение. Основы программирования на Python / Т. Казанцев, 2020. - 170.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов по специальности 010100 "Математика" / Л. Н. Ясницкий, 2005. - 174.

2. Костров Б. В. Искусственный интеллект и робототехника : учебное пособие для университетов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин, В. А. Фулин, 2008. - 224.
3. Ручкин В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы : [учебное пособие для вузов] / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин, 2009. - 238.
4. Новиков Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков, 2021. - 278.
5. Загорулько Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько, 2020. - 93.
6. Душкин Р. В. Искусственный интеллект / Р. В. Душкин, 2019. - 280.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

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

1. Microsoft Office Professional Plus 2013
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Язык программирования Python

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория с мультимедийным оборудованием
2. Компьютерный класс с выходом в Интернет