

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

«РАСПОЗНАВАНИЕ РЕЧИ, ОБРАБОТКА АУДИО СИГНАЛОВ»

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: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Афанасьев
Александр Диомидович
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Распознавание речи, обработка аудио сигналов» 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-1.11

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.11	Разрабатывает и исследует теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности в области ИИ деятельности	Знать Знать физиологические методы обработки сигналов, распознавание команд методом динамического программирования, скрытые марковские модели, алгоритмы обучения и распознавания (витерби, баума-уэлша), распознавание естественной речи, проблема оов слов, речевые декодеры Уметь Уметь строить системы tts (text to speech) - лингвистика, просодика, фонетика и акустика, используя методы машинного обучения Владеть Владеть навыками распознавание естественной речи методами глубокого машинного обучения

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Распознавание речи, обработка аудио сигналов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы искусственного интеллекта», «Методы патентной аналитики и патентно-правовой охраны ИС в области ИИ», «Программные средства для задач искусственного интеллекта», «Технологии разработки программного обеспечения»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Глубокое обучение в технологиях обработки естественного языка (NLP)», «Распознавание речи, обработка аудио сигналов», «Интернет вещей»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	28	28
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	14	14
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
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 № 3

№ 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	Распознавание речи: основные понятия и термины	1	2			1	2			Тест
2	Обзор методов и алгоритмов для распознавания речи и аудиосигналов.	2	2			2	4	4	10	Тест
3	Алгоритмы обучения и распознавания речи аудиосигналов	3	2			3	4			Тест
4	Динамическое программирование в алгоритмах распознавания речи	4	2					3	10	Тест
5	Системы Text To Speech	5	2							Тест
6	Обработка аудиоданных с использованием глубокого обучения.	6	2			4	4	2	14	Тест
7	Современные программные продукты для	7	2					1	10	Тест

	распознавания речи и обработки аудио сигналов									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		14				14		44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Распознавание речи: основные понятия и термины	Представление о речи. Физиологические методы обработки сигналов. Понятие звука. Амплитуда и частота звуковой волны. Задача распознавания речи.
2	Обзор методов и алгоритмов для распознавания речи и аудиосигналов.	Методы дискриминатного анализа, основанные на: - Байесовской дискриминации; - Скрытые модели Маркова; - Динамическое программирование – временные динамические алгоритмы (DTW); Нейронные сети.
3	Алгоритмы обучения и распознавания речи аудиосигналов	Алгоритмы обучения и распознавания (Витерби, Баума-Уэлша), распознавание естественной речи, проблема OOV слов, речевые декодеры.
4	Динамическое программирование в алгоритмах распознавания речи	Распознавание команд методом динамического программирования.
5	Системы Text To Speech	Введение в системы TTS (Text To Speech) - лингвистика, просодика, фонетика и акустика
6	Обработка аудиоданных с использованием глубокого обучения.	Применение глубокого обучения для решения задач распознавания речи и обработки аудио сигналов. Введение в глубокое обучение для аудио приложений.
7	Современные программные продукты для распознавания речи и обработки аудио сигналов	Технологии создания современных программных продуктов для распознавания речи и обработки аудио сигналов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Предварительная обработка аудио данных	2

2	Изучение общих инструментов и рабочих процессов для применения глубокого обучения к аудио приложениям.	4
3	Классификация звука с помощью глубокого обучения. Обучите, проверьте и протестируйте простую долгую краткосрочную память (LSTM) для классификации звуков.	4
4	Передача обучения с предварительно обученными аудиосетями. Используйте передачу обучения для переобучения YAMNet, предварительно обученной сверточной нейронной сети (CNN), чтобы классифицировать новый набор аудиосигналов.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	10
2	Подготовка к практическим занятиям	14
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Подготовка презентаций	10

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 практическим занятиям

- Онлайн курс «Нейронные сети и компьютерное зрение» от экспертов Samsung AI Center. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/50352/info>
- Тьюториалы (примеры кода на Python) на официальных сайтах изучаемых библиотек для глубокого обучения:
 - 2.1. Keras <https://keras.io/examples/>
 - 2.2. TensorFlow <https://www.tensorflow.org/tutorials>
 - 2.3. PyTorch <https://pytorch.org/tutorials/>
 - 2.4. Caffe <http://caffe.berkeleyvision.org/>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

- 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 3 | Тест

Описание процедуры.

Зачет проводится в виде тестирования на сайте электронного образования ИРНИТУ.

Критерии оценивания.

Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирующий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов.

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-1.11	Используя навыки распознавания речи методами машинного обучения, разрабатывает и исследует теоретические и экспериментальные модели объектов в области ИИ	Тесты
---------	---	-------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде тестирования на сайте электронного образования ИРНИТУ.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирующий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов.

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