ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол №1

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Сигналы и звук»

Направление подготовки: *02.03.01 Математика и компьютерные науки*

Направленность (профиль) подготовки: *Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика»*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Срок освоения программы: *4 года*

Год набора: *2024*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B0C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

Москва
2024

Содержание

1. **Краткая характеристика дисциплины (модуля)** 3
2. **Перечень планируемых результатов обучения** 5
3. **Тематический план** 8
4. **Содержание дисциплины (модуля)** 8
5. **Учебно-методическое обеспечение** 9
6. **Материально-техническое обеспечение** 9
7. **Методические и оценочные материалы** 11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Сигналы и звук» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Сигналы и звук» позволяет освоить ключевые методы анализа и синтеза звуковых сигналов с использованием современных технологий глубокого обучения, востребованных в индустрии голосовых интерфейсов, музыкального ИИ и систем безопасности. Полученные знания и навыки формируют междисциплинарные компетенции, объединяющие обработку сигналов, машинное обучение и программирование, необходимые для решения реальных задач в области искусственного интеллекта.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре на выбор, доступна для прохождения при условии успешного завершения дисциплины (модуля) «Глубокое обучение».

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки в области обработки аудиосигналов и применения методов глубокого обучения для решения задач анализа, классификации, распознавания и генерации звука.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— изучить основы глубокого обучения и архитектуры нейронных сетей, применяемые в обработке звуковых сигналов, включая cnn, rnn, lstm и трансформеры;

— освоить методы обработки и анализа аудиосигналов в временной и частотной областях, включая извлечение признаков (mfcc, спектрограммы);

— научиться разрабатывать, обучать и настраивать модели глубокого обучения для задач распознавания речи, классификации звуков и генерации аудио с использованием фреймворков pytorch и tensorflow;

— развить навыки предобработки аудиоданных, оценки качества моделей и интерпретации результатов с применением метрик и кросс-валидации;

— сформировать способность критически анализировать подходы к обработке звука, обосновывать выбор архитектур и следить за современными тенденциями в области dl для аудио.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

— принципы работы нейронных сетей и архитектур глубокого обучения;

— основные алгоритмы обучения: с учителем, без учителя, с частичным обучением;

— методы обработки сигналов и звука, включая временные и частотные представления;

— особенности различных типов сигналов: аудио, видео, временные ряды;

— методы предобработки данных для обучения моделей глубокого обучения;

— техники извлечения признаков из аудиосигналов, включая mfcc и спектрограммы;

— архитектуры моделей, применяемые в обработке звука: cnn, rnn, lstm, gan;

— принципы работы автоэнкодеров и трансформеров в контексте обработки аудиосигналов;

— области применения глубокого обучения в звуковой обработке: распознавание речи, классификация звуков, генерация музыки.

уметь:

— разрабатывать и обучать модели глубокого обучения для обработки звуковых сигналов;

— настраивать гиперпараметры моделей для достижения оптимальных результатов;

— применять методы предобработки данных для улучшения качества входных аудиосигналов;

— извлекать и нормализовать признаки из аудиосигналов;

— использовать популярные фреймворки глубокого обучения, такие как tensorflow, keras, pytorch;

— реализовывать модели и проводить эксперименты с различными архитектурами;

— оценивать производительность моделей с использованием метрик: точность, f1-мера, roc-auc;

— проводить кросс-валидацию и анализировать результаты экспериментов.

владеть:

— навыком уверенного программирования на python и работы с библиотеками для обработки и синтеза звука;

— умением критически анализировать результаты и обосновывать выбор алгоритмов и методов в проекте;

— навыком самообразования, включая отслеживание новых исследований и тенденций в области обработки и синтеза звука.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области искусственного интеллекта, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
ОПК-1.	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	ОПК-1.1.	Знает основные методы и подходы к решению задач прикладной и компьютерной математики, включая алгоритмы, математическое моделирование и теорию оптимизации, а также современные инструменты и технологии, используемые в этой

			области
		ОПК-1.2.	Умеет анализировать и формулировать математические задачи, применять соответствующие методы и алгоритмы для их решения, а также интерпретировать и представлять результаты в понятной и доступной форме
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт работы над проектами или исследованиями в области прикладной и компьютерной математики, включая участие в конкурсах, олимпиадах или научных публикациях, где были решены актуальные и значимые задачи
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук	ПК-1.1.	Знает методы и подходы к формулированию задач, а также основные принципы математического доказательства и анализа результатов.
		ПК-1.2.	Умеет корректно ставить и формулировать математические задачи, применять строгие методы доказательства и анализировать полученные результаты.
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач
ПК-2.	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта, опираясь на информационную и библиографическую культуру, используя информационно-коммуникационные технологии и учитывая основные требования информационной безопасности	ПК-2.1.	Знает основы информационной и библиографической культуры, а также принципы информационной безопасности и применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности
		ПК-2.2.	Умеет эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности, учитывая требования информационной безопасности
		ПК-2.3.	Имеет опыт работы с информационными ресурсами и технологиями в области искусственного интеллекта, включая соблюдение норм

			информационной безопасности

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия			
1	Основы обработки сигналов	4	4		18	Домашние задания
2	Распознавание речи	6	6		24	Домашние задания
3	Синтез речи	6	6		24	Домашние задания
4	Продвинутые технологии, персонализация и интеграция	14	14	2	58	Домашние задания Проект
	Экзамен			4		
	Итого:	***30***	***30***	***6***	***124***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***190***				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***5***				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы обработки сигналов	Введение в обработку сигналов Цифровая фильтрация, Методы выделения признаков
2	Распознавание речи	Основы распознавания речи Нейросетевые методы в распознавании речи Ключевые слова и детекция фраз, Обработка шумных данных
3	Синтез речи	Синтез речи Вокодеры и улучшение качества речи Тональность и стиль речи, Обработка и анализ эмоций в аудиосигналах
4	Продвинутые технологии, персонализация и интеграция	Клонирование и изменение голоса, Персонализация моделей распознавания речи Задачи временной сегментации и маркировки сигналов, Обработка речевых сигналов в нестандартных условиях Генерация музыки с помощью нейросетей Обучение без учителя в аудио Обработка сигналов в реальном времени Интеграция и развертывание моделей Будущее обработки звука и сигналов

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Филимонов, В. А. Теория электрической связи через цифровую обработку сигналов с примерами в MATLAB : учебное пособие / В. А. Филимонов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 780 с. - ISBN 978-5-9729-0820-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902697.

2. Султанов, А. Х. Основы теории передачи сигналов : учебное пособие / А. Х. Султанов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 252 с. – ISBN 978-5-9729-2310-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2227004.

Дополнительная литература:

1. Равичандиран, С. Глубокое обучение с подкреплением на Python. OpenAI Gym и TensorFlow для профи : практическое руководство / С. Равичандиран. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 320 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-1251-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1756109.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование"	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое

Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Сигналы и звук» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары и домашние задания, проекты, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Сигналы и звук»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме ***экзамена***, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	**Пятибалльная оценка**	**Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)**
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Сигналы и звук» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Проект	30%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Экзамен	30%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Сигналы и звук»: «0,4 х среднее за домашние задания + 0,3 х проект + 0,3 х Экзамен».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1.

1. Объясните, в чём заключается разница между аналоговыми и цифровыми сигналами и почему обработка звука в современных системах осуществляется в цифровой форме;
2. Опишите, как работает цифровая фильтрация аудиосигналов и в каких задачах применяются фильтры нижних, верхних частот и полосовые фильтры;
3. Реализуйте или опишите алгоритм выделения признаков из аудиосигнала с использованием преобразования Фурье и построения спектрограммы;
4. Объясните, зачем применяется оконное преобразование (например, STFT) при анализе нестационарных аудиосигналов и как выбор окна влияет на разрешение по времени и частоте;
5. Сравните различные методы выделения признаков из звука: MFCC, мел-спектрограммы и лог-мел-спектрограммы — по устойчивости к шуму и эффективности в задачах классификации.

Домашнее задание 2.

1. Опишите основные этапы современной системы распознавания речи: от предобработки сигнала до генерации текста, включая роль акустической и языковой моделей;
2. Объясните, как нейросетевые архитектуры (например, DeepSpeech, Wav2Vec 2.0) преобразуют аудиосигнал в текст и чем они отличаются от традиционных HMM-подходов;
3. Реализуйте или опишите схему детекции ключевых слов (keyword spotting) с использованием свёрточной сети или LSTM на основе MFCC-признаков;
4. Объясните, какие методы применяются для повышения устойчивости систем распознавания речи к шумным условиям (например, аугментация данных, спектральная нормализация, beamforming);
5. Сравните подходы к распознаванию речи: end-to-end (например, CTC, RNN-T) и pipeline-архитектуры — по точности, скорости и требованиям к данным.

Домашнее задание 3.

1. Опишите архитектуру современной системы синтеза речи (TTS), включая этапы генерации мел-спектрограммы и её преобразования в аудиосигнал;
2. Объясните, как работают вокодеры (например, WaveNet, HiFi-GAN) и в чём их различие по качеству, скорости и вычислительной сложности;
3. Реализуйте или опишите способ управления тоном и стилем речи в системе TTS с использованием условных признаков или архитектур типа Tacotron 2 с style tokens;
4. Объясните, как можно анализировать и синтезировать эмоциональную окраску речи с помощью моделей глубокого обучения и какие признаки используются для этого;
5. Сравните автокаргентные (например, WaveNet) и неавтокаргентные (например, FastSpeech + HiFi-GAN) подходы к синтезу речи — по скорости генерации, качеству и возможности контроля выхода.

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Цель проекта: разработать функциональную систему обработки аудиосигналов, демонстрирующую комплексное применение современных методов распознавания, синтеза и анализа речи, а также интеграцию моделей в реальные сценарии с учётом качества, персонализации и условий эксплуатации.

Задачи, которые необходимо выполнить:

— Выбрать и обосновать предметную область применения системы (например: голосовой помощник, система транскрибации, синтез речи для озвучки, детекция эмоций, генерация музыки);

— Реализовать модуль распознавания речи с использованием современной модели и адаптировать его под шумные условия или узкую предметную область;

— Добавить компонент синтеза речи (TTS) с возможностью управления интонацией, тембром или эмоциональной окраской с использованием вокодера;

— Внедрить дополнительные функции в зависимости от выбранного направления: персонализация голоса, клонирование, детекция ключевых слов, сегментация аудио, анализ эмоций или генерация музыки;

— Подготовить систему к деплою: оформить в виде веб-интерфейса, задокументировать архитектуру, сценарии использования и обеспечить воспроизводимость.

Проект может быть представлен в виде:

— Репозиторий с кодом, документацией и инструкцией по запуску;

— Ноутбука с пошаговым описанием реализации и демонстрацией результатов;

— Демонстрационного видео и презентации, иллюстрирующих работу системы;

— Работающего веб-приложения, доступного локально или в облаке.

Критерии оценивания проекта:

— Соответствие проекта изученным темам: применение методов обработки сигналов, распознавания и синтеза речи, а также использование современных архитектур и подходов к персонализации и интеграции;

— Глубина реализации: наличие функциональных модулей (ASR, TTS, анализ/генерация), обработка шумных данных, поддержка управления параметрами речи (тон, стиль, эмоции);

— Учёт условий эксплуатации: адаптация к нестандартным условиям (фоновый шум, редкие слова), реализация обработки в реальном времени (опционально);

— Качество архитектуры и документации: система спроектирована логично, код структурирован, зависимости зафиксированы, архитектура и сценарии использования описаны понятно;

— Работоспособность и воспроизводимость: приложение запускается, все сценарии проверены, инструкции полные и позволяют повторить результат.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1	Назови метод поиска информации в области искусственного интеллекта	поисковый алгоритм / индексирование	УК-1
2	Укажи основной принцип критической оценки источников информации	релевантность / достоверность	УК-1
3	Как называется процесс синтеза данных из разных источников для решения задач	интеграция / агрегация	УК-1
4	Назови системный подход к решению комплексных проблем	моделирование / декомпозиция	УК-1
5	Укажи инструмент для структурирования задач на основе информации	диаграмма / карта задач	УК-1
6	Назови правовой документ, регулирующий обработку персональных данных	закон о защите данных / GDPR	УК-2
7	Укажи метод определения круга задач в рамках поставленной цели	анализ требований / постановка задач	УК-2
8	Как называется процесс выбора оптимальных способов решения с учётом ресурсов	оптимизация / планирование	УК-2
9	Укажи пример ограничения, влияющего на выбор решения	бюджет / сроки / нормативы	УК-2
10	Назови практический навык применения правовых норм в проектах	комплаенс / аудит	УК-2
11	Укажи основной метод решения прикладных задач математики	математическое моделирование	ОПК-1
12	Как называется алгоритм для оптимизации функций	градиентный спуск / метод Ньютона	ОПК-1
13	Укажи способ представления результатов математического анализа	график / таблица / отчет	ОПК-1
14	Назови метод формулировки математических задач	абстрагирование / формализация	ОПК-1
15	Укажи вид практического опыта в прикладной математике	участие в олимпиадах / научная публикация	ОПК-1

16	Назови метод математического доказательства	индукция / контрапозиция	ПК-1
17	Укажи способ строгого анализа результатов	формальный анализ / проверка гипотез	ПК-1
18	Как называется опыт применения математических методов для практических задач	моделирование / симуляция	ПК-1
19	Укажи принцип информационной безопасности в работе с ИТ	конфиденциальность / целостность данных	ПК-2
20	Назови технологию для защиты информации при использовании ИКТ	шифрование / аутентификация	ПК-2