

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 12.10.2026 16:48:36

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»



 / Д.Г. Демидов /

« 26 » февраль 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные интерфейсы в умных пространствах**

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (образовательная программа)

«Информационные системы умных пространств»

Год начала обучения:

2026

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2026

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 09.03.01 Информатики и вычислительная техника, по профилю подготовки Информационные системы умных пространств.

Разработчик(и):

к. ф.-м. н., доцент кафедры



/ Т.Т. Идиатуллин /

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент



/ Е.В. Петрунина /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Структура и содержание дисциплины
 - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
 - 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
 - 3.3 Содержание дисциплины
 - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
 - 3.5 Тематика вопросов для самостоятельного изучения
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
 - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы
 - 4.2. Основная литература
 - 4.3 Дополнительная литература
 - 4.4 Электронные образовательные ресурсы
 - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
 - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 5 Материально-техническое обеспечение
- 6 Методические рекомендации
 - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
 - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 - 6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- 7 Фонд оценочных средств
 - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
 - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
- Приложение 1
- Приложение 2

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Интеллектуальные интерфейсы в умных пространствах» следует отнести:

- формирование у обучающихся системного представления об интеллектуальных интерфейсах как средстве естественного и контекстно-адаптивного взаимодействия человека с умным пространством;
- ознакомление обучающихся с методами распознавания и синтеза речи, компьютерного зрения, обработки естественного языка и мультимодального взаимодействия, применяемыми при построении интеллектуальных интерфейсов;
- формирование навыков проектирования, реализации и оценки интеллектуальных интерфейсов для систем умных пространств.

К основным задачам освоения дисциплины «Интеллектуальные интерфейсы в умных пространствах» следует отнести:

- изучение понятийного аппарата и классификации интеллектуальных и естественных интерфейсов, их отличий от традиционных графических интерфейсов;
- изучение методов и моделей распознавания и синтеза речи, построения голосовых ассистентов и диалоговых систем;
- изучение методов компьютерного зрения для распознавания жестов, действий, эмоций и присутствия человека в умном пространстве;
- изучение принципов обработки естественного языка и построения разговорных интерфейсов и чат-ботов;
- изучение подходов к учету контекста, персонализации и адаптивности интеллектуальных интерфейсов;
- изучение принципов мультимодального взаимодействия и объединения различных каналов ввода и вывода информации;
- приобретение навыков разработки прототипов голосовых, жестовых и разговорных интерфейсов с применением готовых программных платформ и библиотек;
- приобретение навыков оценки качества и юзабилити-тестирования интеллектуальных интерфейсов, а также анализа этических аспектов и вопросов конфиденциальности их применения.

Обучение по дисциплине «Интеллектуальные интерфейсы в умных пространствах» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-1.1. Знает способы разработки требований и проектирования программного обеспечения в области интернета вещей и интеллектуализации пространств ИПК-1.2. Умеет проектировать программное обеспечение с применением современных инструментальных средств в области интернета вещей и интеллектуализации пространств ИПК-1.3. Имеет навыки разработки требований и проектирования программного обеспечения с применением современных инструментальных средств в области интернета вещей и интеллектуализации пространств
ПК-2. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	ИПК-2.1. Знает способы управления работами по созданию и обслуживанию ИС интернета вещей и интеллектуальных пространств ИПК-2.2. Умеет управлять работами по разработке и обслуживанию ИС интернета вещей и умного дома ИПК-2.3. Имеет навыки: применения программного обеспечения для управления работами по разработке ИС интернета вещей и интеллектуальных пространств

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные интерфейсы в умных пространствах» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базового цикла (Б1.2) части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Информационные системы умных пространств».

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «UI/UX-дизайн», «Архитектура систем умных пространств», «Протоколы IoT», «Эргономика и качество систем», «Программирование».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплины «Информационные системы умных пространств», а также выполнение курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа, из них аудиторных — 54 часа, самостоятельная работа обучающихся — 90 часов. Форма промежуточной аттестации — экзамен в 6 семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по очной форме обучения)

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 6
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	—	—
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	Самостоятельная работа	90	90
3	Промежуточная аттестация	экзамен	экзамен
	Итого:	144	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по очной форме обучения)

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего, час.	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Интеллектуальные интерфейсы: понятие, классификация, место в умных пространствах	16	2	4	10
2	Тема 2. Распознавание речи и голосовое управление	18	2	4	12
3	Тема 3. Синтез речи и построение голосовых ассистентов	16	2	4	10

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего, час.	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4	Тема 4. Компьютерное зрение: распознавание присутствия, жестов и действий	20	2	6	12
5	Тема 5. Распознавание эмоций и биометрическая идентификация пользователя	16	2	4	10
6	Тема 6. Обработка естественного языка и разговорные интерфейсы	18	2	4	12
7	Тема 7. Контекстная осведомленность, персонализация и адаптивность интерфейсов	16	2	4	10
8	Тема 8. Мультимодальное взаимодействие, этика и конфиденциальность интеллектуальных интерфейсов	24	4	6	14
	Итого	144	18	36	90

3.3 Содержание дисциплины

3.3.1 Содержание лекционных занятий (18 часов)

Тема 1. Интеллектуальные интерфейсы: понятие, классификация, место в умных пространствах (2 ч)

Понятие интеллектуального интерфейса, его отличие от традиционного графического пользовательского интерфейса. Естественные пользовательские интерфейсы (Natural User Interface): голосовые, жестовые, тактильные, интерфейсы на основе взгляда. Классификация интеллектуальных интерфейсов по модальности взаимодействия и степени автономности принятия решений. Роль искусственного интеллекта в построении адаптивных и проактивных интерфейсов умного пространства. Модель окружающего интеллекта (ambient intelligence) и ее связь с интеллектуальными интерфейсами. Обзор сценариев применения: голосовое управление

бытовыми устройствами, системы видеонаблюдения с распознаванием событий, разговорные ассистенты в общественных пространствах. Требования к интеллектуальным интерфейсам умных пространств: скрытность взаимодействия, минимизация когнитивной нагрузки, устойчивость к ошибкам распознавания.

Тема 2. Распознавание речи и голосовое управление (2 ч)

Общая схема системы автоматического распознавания речи: предобработка сигнала, извлечение признаков, акустическая модель, языковая модель, декодер. Особенности распознавания речи в условиях умного пространства: удаленное расположение микрофона, реверберация, фоновый шум, множественные источники звука. Технологии подавления шума и выделения полезного сигнала, микрофонные решетки и определение направления на источник звука. Обнаружение ключевого слова (wake word detection) для активации голосового ассистента. Онлайн- и офлайн-распознавание речи, компромисс между точностью, задержкой и требованиями к конфиденциальности. Оценка качества распознавания речи: показатель word error rate. Проектирование грамматик и словарей команд для голосового управления устройствами умного пространства.

Тема 3. Синтез речи и построение голосовых ассистентов (2 ч)

Задача синтеза речи по тексту (text-to-speech), общая схема современных систем синтеза. Требования к качеству синтезированной речи: естественность, разборчивость, интонационная выразительность. Архитектура голосового ассистента: модуль распознавания речи, модуль понимания намерения (intent), диалоговый менеджер, модуль генерации ответа, модуль синтеза речи. Проектирование сценариев диалога (voice user interface): структура команд, обработка уточняющих вопросов, обработка ошибок распознавания и непонимания. Управление контекстом многошагового диалога. Персонализация голоса ассистента и требования к бренд-идентичности голосовых интерфейсов. Платформы разработки голосовых навыков и приложений для умного пространства.

Тема 4. Компьютерное зрение: распознавание присутствия, жестов и действий (2 ч)

Задачи компьютерного зрения в интеллектуальных интерфейсах умных пространств: детекция присутствия человека, отслеживание положения, подсчет людей, распознавание жестов и поз. Общая схема системы компьютерного зрения: захват изображения, предобработка, извлечение признаков, классификация. Методы детекции и трекинга объектов на

видеопотоке. Распознавание статических и динамических жестов рук для бесконтактного управления устройствами. Распознавание позы человека и его действий (activity recognition) с использованием ключевых точек тела. Особенности применения камер глубины и инфракрасных сенсоров для повышения устойчивости распознавания к условиям освещенности. Вопросы вычислительной сложности и размещения обработки видеопотока на граничных устройствах.

Тема 5. Распознавание эмоций и биометрическая идентификация пользователя (2 ч)

Задача распознавания эмоционального состояния человека по мимике, голосу и физиологическим сигналам, области применения в умных пространствах. Признаки, используемые для распознавания эмоций, ограничения точности и этические аспекты применения таких систем. Биометрическая идентификация пользователя: распознавание лица, голоса, походки. Одномодальные и мультимодальные системы биометрической идентификации, показатели ошибок первого и второго рода. Применение биометрии для персонализации сценариев умного пространства и контроля доступа. Требования к защите биометрических данных и правовые ограничения на их обработку. Компромисс между удобством персонализации и рисками для конфиденциальности пользователя.

Тема 6. Обработка естественного языка и разговорные интерфейсы (2 ч)

Основные задачи обработки естественного языка, применяемые при построении разговорных интерфейсов: токенизация, морфологический и синтаксический анализ, извлечение именованных сущностей. Распознавание намерения пользователя (intent recognition) и извлечение параметров запроса (slot filling). Архитектура чат-бота: правилые системы, системы на основе поиска шаблонов, системы на основе языковых моделей. Управление диалогом: конечно-автоматные и фреймовые модели диалога, обработка отклонений от сценария. Оценка качества разговорных интерфейсов: точность распознавания намерений, успешность завершения задачи, удовлетворенность пользователя. Проектирование текстовых и голосовых разговорных интерфейсов для типовых сценариев умного пространства: справочные запросы, управление устройствами, оформление заявок.

Тема 7. Контекстная осведомленность, персонализация и адаптивность интерфейсов (2 ч)

Понятие контекста взаимодействия: местоположение пользователя, время, окружающая обстановка, история взаимодействий, состояние

устройств умного пространства. Источники контекстной информации и способы ее агрегации для принятия решений интерфейсом. Модели пользователя и профилирование для персонализации взаимодействия. Проактивные интерфейсы: инициирование взаимодействия системой на основе анализа контекста, риски избыточной проактивности. Адаптация интерфейса под предпочтения и возможности пользователя, в том числе с учетом особых потребностей. Балансирование персонализации и предсказуемости поведения интеллектуального интерфейса. Методы объяснимости решений интеллектуального интерфейса для пользователя (explainability).

Тема 8. Мультимодальное взаимодействие, этика и конфиденциальность интеллектуальных интерфейсов (4 ч)

Понятие мультимодального взаимодействия, объединение голосового, жестового, визуального и тактильного каналов в единый интерфейс. Принципы выбора модальности взаимодействия в зависимости от контекста использования и ограничений пользователя. Разрешение конфликтов и дополнение сигналов различных модальностей (sensor fusion) на уровне интерфейса. Проектирование резервных сценариев взаимодействия при отказе основной модальности. Этические аспекты применения интеллектуальных интерфейсов: постоянное прослушивание и видеонаблюдение, скрытый сбор данных, манипулятивные паттерны взаимодействия (темные паттерны). Правовые требования к обработке персональных и биометрических данных при использовании интеллектуальных интерфейсов. Принципы проектирования интеллектуальных интерфейсов с учетом приватности (privacy by design). Тенденции развития интеллектуальных интерфейсов умных пространств.

3.3.2 Содержание лабораторных занятий (36 часов)

Лабораторная работа № 1. Анализ сценариев применения интеллектуальных интерфейсов (4 ч)

Выбор объекта умного пространства и определение задач, для которых целесообразно применение интеллектуального интерфейса. Сравнительный анализ модальностей взаимодействия (голос, жест, разговорный интерфейс) для выбранных задач. Формирование технического задания на разработку прототипа интеллектуального интерфейса. Оформление аналитической записки с обоснованием выбора модальности.

Лабораторная работа № 2. Распознавание речи и обнаружение ключевого слова (4 ч)

Настройка и применение готовой библиотеки распознавания речи для обработки голосовых команд. Реализация обнаружения ключевого слова для активации голосового управления. Тестирование точности распознавания в условиях фонового шума различного уровня. Проектирование словаря команд для управления устройствами лабораторного стенда.

Лабораторная работа № 3. Синтез речи и разработка голосового навыка (4 ч)

Настройка модуля синтеза речи по тексту и генерация голосовых ответов системы. Разработка простого голосового ассистента, объединяющего распознавание команды, обработку намерения и голосовой ответ. Проектирование сценария многошагового диалога с уточняющими вопросами. Тестирование разработанного голосового навыка на нескольких пользовательских сценариях.

Лабораторная работа № 4. Детекция присутствия и распознавание жестов средствами компьютерного зрения (6 ч)

Настройка захвата видеопотока с камеры и реализация детекции присутствия человека в кадре. Реализация распознавания заданного набора статических жестов для управления устройством. Оценка точности распознавания жестов при различных условиях освещенности и расположении камеры. Интеграция распознанного жеста с командой управления исполнительным устройством лабораторного стенда.

Лабораторная работа № 5. Распознавание эмоций и биометрическая идентификация (4 ч)

Применение готовой модели распознавания эмоций по изображению лица и анализ ее точности на тестовом наборе примеров. Настройка простой системы распознавания лица для идентификации пользователя. Оценка ошибок первого и второго рода на собранном учебном наборе данных. Обсуждение и документирование этических ограничений использования разработанного прототипа.

Лабораторная работа № 6. Разработка разговорного интерфейса (чат-бота) (6 ч)

Проектирование структуры намерений и параметров запроса для заданного сценария взаимодействия. Реализация чат-бота с распознаванием намерения пользователя и генерацией ответа на основе созданной базы сценариев. Тестирование чат-бота на соответствие сценарию и обработку

отклонений от него. Оценка качества разговорного интерфейса по успешности завершения задачи.

Лабораторная работа № 7. Контекстно-зависимый и персонализированный интерфейс (4 ч)

Реализация простого механизма учета контекста (время суток, присутствие пользователя) для адаптации поведения интеллектуального интерфейса. Настройка профиля пользователя и персонализированного сценария взаимодействия. Реализация проактивного уведомления пользователя на основе анализа контекста. Оценка воздействия персонализации на удобство использования интерфейса.

Лабораторная работа № 8. Мультимодальный прототип и защита проекта (4 ч)

Объединение двух и более модальностей (например, голосовой команды и жеста) в едином сценарии взаимодействия с лабораторным стендом умного пространства. Реализация резервного сценария взаимодействия на случай отказа основной модальности. Проведение оценки разработанного прототипа с участием пользователя и фиксация замечаний. Публичная защита разработанного прототипа интеллектуального интерфейса с обоснованием принятых решений и обсуждением этических аспектов.

3.3.3 Содержание самостоятельной работы обучающихся (90 часов)

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды деятельности:

- проработка конспектов лекций и изучение разделов дисциплины, вынесенных на самостоятельное изучение, по рекомендованной литературе и электронным образовательным ресурсам;
- изучение документации программных платформ и библиотек распознавания и синтеза речи, компьютерного зрения и обработки естественного языка, в том числе на английском языке;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, оформление отчетов;
- выполнение сквозного индивидуального задания по разработке прототипа интеллектуального интерфейса для заданного сценария умного пространства;
- анализ и разбор существующих голосовых ассистентов и разговорных интерфейсов с точки зрения качества взаимодействия;

- подготовка обзора (реферата) по современным методам и платформам построения интеллектуальных интерфейсов;
- подготовка к тестированию и к экзамену.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».
3. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (ред. от 08.02.2021) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника» (Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).
4. Академический учебный план. Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль: Информационные системы умных пространств. Форма обучения: очная.
5. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» (утверждено приказом Московского Политеха от 01.12.2022 № 1375ОД).
6. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем.
7. ГОСТ Р 59276-2020. Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения.
8. ГОСТ Р 59921.1-2021. Информационные технологии. Искусственный интеллект. Часть 1. Общие положения.
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 22989-2023. Информационные технологии. Искусственный интеллект. Термины и определения.

4.2 Основная литература

1. Джурафски, Д. Обработка речи и языка / Д. Джурафски, Дж. Мартин. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2023. — 928 с.

2. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с.
3. Купер, А. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р. Рейман, Д. Кронин, К. Ноэссел. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2019. — 720 с.
4. Форсайт, Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. Форсайт, Ж. Понс. — Москва : Вильямс, 2004. — 928 с.
5. Раскин, Д. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем / Д. Раскин. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2005. — 272 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Николенко, С. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей / С. Николенко, А. Кадури, Е. Архангельская. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 480 с.
2. Круг, С. Не заставляйте меня думать. Веб-юзабилити — здравый смысл / С. Круг. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 256 с.
3. Марр, Б. Искусственный интеллект в действии / Б. Марр. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2020. — 288 с.
4. Прахов, А. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги / А. Прахов. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 232 с.
5. Головач, В. Дизайн пользовательского интерфейса. Искусство мыть слона / В. Головач. — Москва : Editors, 2019. — 236 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Курс в ЛМС Московского политехнического университета. — <https://lms.mospolytech.ru/>
2. Документация платформы распознавания речи Vosk. — <https://alphacephei.com/vosk/>
3. Документация библиотеки компьютерного зрения OpenCV. — <https://docs.opencv.org/>
4. Документация библиотеки распознавания поз и жестов MediaPipe. — <https://developers.google.com/mediapipe>
5. Ресурс исследований юзабилити Nielsen Norman Group (раздел о голосовых интерфейсах). — <https://www.nngroup.com/>

6. Документация платформы разработки диалоговых систем Rasa. — <https://rasa.com/docs/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань». — <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт». — <https://urait.ru/>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 10 (или выше) — Microsoft Open License.
2. Офисные приложения Microsoft Office 2016 (или выше) — Microsoft Open License.
3. Язык программирования Python и библиотеки обработки данных — свободно распространяемое ПО.
4. Библиотека компьютерного зрения OpenCV — свободно распространяемое ПО (лицензия Apache 2.0).
5. Библиотека распознавания поз и жестов MediaPipe — свободно распространяемое ПО (лицензия Apache 2.0).
6. Система распознавания речи Vosk — свободно распространяемое ПО (лицензия Apache 2.0).
7. Платформа разработки диалоговых систем Rasa Open Source — свободно распространяемое ПО (лицензия Apache 2.0).
8. Система синтеза речи (например, Silero TTS) — свободно распространяемое ПО.
9. Среда разработки Visual Studio Code — свободно распространяемое ПО.
10. Система контроля версий Git — свободно распространяемое ПО (лицензия GPL).

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, компьютер, экран) — 1 комплект.

Для проведения лабораторных занятий необходимо наличие компьютерного класса, оборудованного современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучающегося с доступом в сеть Интернет, а также следующего оборудования:

- микрофоны и микрофонные решетки для отработки распознавания речи в условиях шума — из расчета один комплект на одно-два рабочих места;
- акустические колонки или динамики для воспроизведения синтезированной речи;
- веб-камеры и, при возможности, камеры глубины для отработки задач компьютерного зрения — из расчета один комплект на одно-два рабочих места;
- демонстрационный стенд или макет умного помещения с управляемыми устройствами (освещение, климатическое оборудование) для интеграции разработанных интерфейсов;
- вычислительные ресурсы (в том числе видеокарты) для обучения и запуска моделей распознавания речи, изображений и текста, включая графические ускорители в компьютерном классе или доступ к облачным вычислительным ресурсам.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы — примеры готовых решений и разборы их архитектуры, задания для лабораторных работ, а также заранее проверить работоспособность оборудования (микрофонов, камер) и программных платформ.

Лабораторный практикум целесообразно организовать как сквозной проект: обучающиеся последовательно реализуют компоненты интеллектуального интерфейса (распознавание, синтез, обработка контекста) для одного выбранного сценария умного пространства и на завершающем занятии объединяют их в мультимодальный прототип.

При проведении занятий необходимо уделять внимание обсуждению этических аспектов и вопросов конфиденциальности применения интеллектуальных интерфейсов, в том числе на конкретных примерах разрабатываемых обучающимися прототипов.

При проверке работ и отчетов следует учитывать не только работоспособность разработанного прототипа, но и обоснованность выбора

модальности взаимодействия и алгоритмических решений, корректность оценки качества распознавания, а также способность обучающегося аргументированно обсудить этические ограничения предложенного решения.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом. Основой теоретической подготовки обучающихся являются лекции.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты лекций, изучают документацию программных платформ распознавания и синтеза речи, компьютерного зрения и обработки естественного языка, готовятся к защите лабораторных работ и к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

Особое внимание при подготовке следует уделять практическому анализу существующих голосовых ассистентов и разговорных интерфейсов: рекомендуется регулярно тестировать доступные системы, фиксировать случаи некорректного распознавания и разбирать их вероятные причины с опорой на изученный материал.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

- подготовка к решению прикладных задач;
- выполнение и защита лабораторных работ, оформление отчетов;
- выполнение сквозного индивидуального задания по разработке прототипа интеллектуального интерфейса и его защита;
- подготовка обзора (реферата) по современным методам и платформам построения интеллектуальных интерфейсов;
- тест;
- экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-2. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Показатель	2	3	4	5
знать: классификацию интеллектуальных интерфейсов, принципы распознавания и синтеза речи, компьютерного зрения, обработки естественного языка и мультимодального взаимодействия	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных знаний, освещена основная, наиболее важная часть материала, допущена одна значительная ошибка или неточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных знаний, допускаются 2—3 несущественные ошибки и неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных знаний, свободно оперирует материалом дисциплины
уметь: выбирать модальность и архитектуру интеллектуального интерфейса под задачу, применять готовые программные платформы распознавания и синтеза, оценивать качество разработанного решения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять указанные действия	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных умений, испытывает значительные затруднения при переносе умений на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных умений, допускает незначительные ошибки и неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных умений, уверенно применяет их в нестандартных ситуациях
владеть: навыками разработки и тестирования прототипов голосовых, жестовых и разговорных интерфейсов, оценки этических рисков и обеспечения конфиденциальности при их проектировании	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными навыками	Обучающийся владеет указанными навыками, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность навыков по ряду показателей	Обучающийся частично владеет указанными навыками, допускаются незначительные ошибки и затруднения при аналитических операциях	Обучающийся в полном объеме владеет указанными навыками, свободно оперирует приобретенными знаниями

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Все лабораторные работы и индивидуальное задание выполнены и защищены. Присутствовал более чем на $\frac{3}{4}$ занятий по дисциплине.
хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное, но правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо при этом были допущены 2—3 незначительные ошибки. Присутствовал более чем на $\frac{3}{4}$ занятий по дисциплине.
удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. Присутствовал более чем на $\frac{1}{2}$ занятий по дисциплине.
неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется

Шкала оценивания	Описание
	отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Список вопросов для экзамена

1. Понятие интеллектуального интерфейса и его отличие от традиционного графического интерфейса.
2. Классификация естественных пользовательских интерфейсов по модальности взаимодействия.
3. Модель окружающего интеллекта (ambient intelligence) и ее связь с интеллектуальными интерфейсами.
4. Требования к интеллектуальным интерфейсам умных пространств.
5. Общая схема системы автоматического распознавания речи.
6. Особенности распознавания речи в условиях умного пространства.
7. Микрофонные решетки и определение направления на источник звука.
8. Обнаружение ключевого слова для активации голосового ассистента.
9. Онлайн- и офлайн-распознавание речи: сравнение по точности, задержке, конфиденциальности.
10. Оценка качества распознавания речи. Показатель word error rate.
11. Задача синтеза речи по тексту. Требования к качеству синтезированной речи.
12. Архитектура голосового ассистента: основные модули и их функции.
13. Проектирование сценариев диалога голосового интерфейса.
14. Управление контекстом многошагового диалога.
15. Задачи компьютерного зрения в интеллектуальных интерфейсах умных пространств.
16. Общая схема системы компьютерного зрения.
17. Методы детекции и трекинга объектов на видеопотоке.
18. Распознавание статических и динамических жестов рук.
19. Распознавание позы человека и его действий (activity recognition).
20. Применение камер глубины и инфракрасных сенсоров в компьютерном зрении умных пространств.

21. Задача распознавания эмоционального состояния человека и области ее применения.
22. Ограничения точности и этические аспекты распознавания эмоций.
23. Биометрическая идентификация пользователя: методы и показатели ошибок.
24. Требования к защите биометрических данных.
25. Основные задачи обработки естественного языка в разговорных интерфейсах.
26. Распознавание намерения пользователя и извлечение параметров запроса.
27. Архитектуры чат-ботов: правилые системы, поиск по шаблонам, языковые модели.
28. Управление диалогом: конечно-автоматные и фреймовые модели.
29. Оценка качества разговорных интерфейсов.
30. Понятие контекста взаимодействия и источники контекстной информации.
31. Модели пользователя и профилирование для персонализации.
32. Проактивные интерфейсы и риски избыточной проактивности.
33. Адаптация интерфейса под предпочтения и возможности пользователя.
34. Методы объяснимости решений интеллектуального интерфейса.
35. Понятие мультимодального взаимодействия и объединение каналов ввода-вывода.
36. Разрешение конфликтов сигналов различных модальностей (sensor fusion).
37. Проектирование резервных сценариев взаимодействия при отказе модальности.
38. Этические аспекты применения интеллектуальных интерфейсов.
39. Правовые требования к обработке персональных и биометрических данных.
40. Принципы проектирования интеллектуальных интерфейсов с учетом приватности (privacy by design).

7.3.2 Примерные темы индивидуальных заданий и обзоров

- Разработка голосового ассистента для управления освещением и климатом в помещении.

- Проектирование системы жестового управления бытовыми устройствами умного дома.
- Разработка разговорного интерфейса для справочной службы умного пространства.
- Сравнительный анализ платформ распознавания речи для устройств умного дома.
- Проектирование мультимодального интерфейса управления умным помещением для маломобильных пользователей.
- Обзор этических проблем применения систем распознавания эмоций в общественных пространствах.
- Разработка прототипа системы контроля присутствия на основе компьютерного зрения.
- Анализ рисков конфиденциальности при использовании голосовых ассистентов в умном доме.
- Проектирование персонализированного разговорного интерфейса для системы бронирования переговорных комнат.
- Сравнительный анализ подходов к распознаванию намерений пользователя в разговорных интерфейсах.