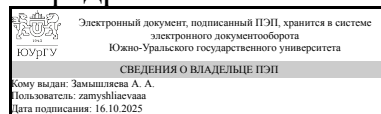


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.06** Разработка цифровых сервисов с использованием LLM  
**для направления 09.03.03** Прикладная информатика

**уровень** Бакалавриат

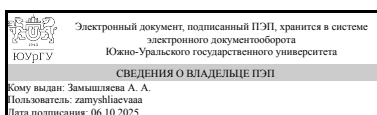
**профиль подготовки** Искусственный интеллект, глубокое обучение и анализ данных

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

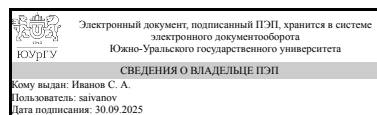
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



С. А. Иванов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов практических навыков и системного понимания процесса разработки цифровых сервисов на основе больших языковых моделей (LLM), включая проектирование, настройку и интеграцию автономных ИИ-агентов и мультиагентных систем. Дисциплина направлена на подготовку специалистов, способных создавать интеллектуальные сервисы, автоматизирующие сложные задачи в бизнесе, образовании, поддержке пользователей и других сферах. Основные задачи дисциплины: познакомить студентов с архитектурой и принципами работы LLM-агентов; развить навыки проектирования и реализации агентов с памятью, инструментами и механизмами планирования; освоить технологии создания мультиагентных систем с различными стратегиями взаимодействия; научить интегрировать агентов в цифровые сервисы с использованием современных подходов к развертыванию (Docker, REST API, микросервисы).

### Краткое содержание дисциплины

Дисциплина посвящена практической разработке цифровых сервисов на основе LLM, с акцентом на создание и интеграцию автономных ИИ-агентов и мультиагентных систем. Курс охватывает весь цикл разработки — от проектирования архитектуры агента до его внедрения в реальные бизнес-процессы. В рамках дисциплины рассматриваются следующие разделы: архитектура LLM-агентов, разработка и настройка агентов, мультиагентные системы, интеграция агентов в сервисы. В рамках освоения дисциплины изучаются основные компоненты ИИ-агента: модель, память (краткосрочная и долгосрочная), набор инструментов (интеграция с API, поиск, исполнение кода), механизмы планирования задач (ReAct, DFS, BFS), рассматриваются типы агентов — от простых ботов до автономных систем с рефлексией, особое внимание уделяется мультимодальным агентам, способным обрабатывать текст, изображения и аудио, практическое освоение инструментов для создания агентов: LangChain, CrewAI, GigaChat API. Студенты учатся управлять контекстом, использовать кэширование промптов, реализовывать динамический выбор инструментов и обрабатывать "тупиковые" ситуации, изучаются принципы проектирования систем из нескольких взаимодействующих агентов, рассматриваются модели координации: кооперация (Autogen), конкуренция, иерархические структуры, архитектура исполнитель-критик, анализируются подходы к оркестрации (централизованная и децентрализованная), динамическое распределение задач, обмен знаниями и разрешение конфликтов между агентами, создание REST API для взаимодействия с агентом, упаковка сервиса в Docker-контейнер, обеспечение безопасности и масштабируемости, а также рассматриваются технологии оптимизации моделей (квантование GGUF/GPTQ, LoRA/QLoRA).

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| ПК-17 [LLM-4] Проектирует, разрабатывает и             | Знает: - [И-1, ПУ] способы настройки агентов и   |

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| интегрирует интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей                                                   | управления их контекстом и задачами<br>Имеет практический опыт: - [И-3, ПУ] организации взаимодействия между агентом и внешними источниками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-18 [LLM-5] Организует взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов | Знает: - [И-1, ПУ] базовые шаблоны промптов<br>Умеет: - [И-2, ПУ] применять цепочки (Chain of Thought) и условную логику [И-4, ПУ] оптимизировать промпты под точность, длину, уменьшение галлюцинаций<br>Имеет практический опыт: - [И-3, ЭУ] разработки интерфейсов и систем взаимодействия с учётом UX/UI                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-23 [FC-2] Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей           | Знает: - [И-2, БУ] основы prompt engineering : zero- few-shot, chain-of-thought, prompt chaining; работы с векторными БД , RAG-системами и агентами<br>Умеет: - [И-2, БУ] разрабатывать эффективные промты для решения задач с использованием LLM (zero- few-shot, chain-of-thought, prompt chaining, instruction tuning); продвинутых RAG-систем; агентов с вызовом функций<br>Имеет практический опыт: - [И-2, БУ] создания эффективных промтов и агентов с помощью LangChain, CrewAI; реализации RAG-систем с использованием векторных БД (FAISS, Chroma) |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                  | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основы компьютерного зрения,<br>Интеллектуальная обработка естественного языка | Проектно-исследовательский семинар,<br>Производственная практика (преддипломная, стажировка) (8 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                     | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Интеллектуальная обработка естественного языка | Знает: -[И-2, БУ] способы создания простых последовательностей промптов, -[И-1, БУ] классические инструменты парсинга текстов: регулярные выражения, токенизация, морфологический анализ, синтаксический анализ [И-2, ПУ] основные архитектуры сетей, используемые для векторизации текстовых данных: Word2Vec, Doc2Vec, Glove, FastText, рекуррентные нейронные сети и сети-трансформеры (энкодеры), -[И-2, БУ] базовые адаптивные методы дообучения (prefix, adapter) [И-7, ПУ] способы настройки пайплайнов с кастомными компонентами<br>Умеет: -[И-3, ПУ] управлять параметрами генерации для контроля результата настройки API при работе с |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <p>LLM, -[И-2, ПУ] самостоятельно найти подходящую модель для векторизации текстовых данных в открытых источниках и применить её для конкретной задачи[И-3, ПУ] адаптировать и дорабатывать существующие архитектуры (например, fine-tuning BERT, GPT, T5) под конкретные задачи (классификация, генерация, NER); оптимизировать пайплайны обработки данных и обучения (ускорение через ONNX, Quantization, распределенные вычисления); строить CI/CD-процессы для NLP-моделей (тестирование, мониторинг дрейф данных), -[И-1, ПУ] адаптировать и валидировать датасеты под задачи обработки естественного языка[И-5, ПУ] анализировать прирост метрик моделей в задачах обработки естественного языка в зависимости от этапов обучения[И-7, ПУ] оптимизировать векторные базы данных; настраивать механизмы RAG; применять техники ускорения и повышения точности (reranking, rephrasing), -[И-2, ПУ] реализовать рассуждение на основе цепочек (ReAct, Plan&amp;Solve) Имеет практический опыт: -[И-5, ПУ] настройки system prompts и ввода ограничений, -[И-3, ПУ] разворачивания сервисов в продакшн-среде (Docker, Kubernetes, облачные NLP-API), -[И-4, ПУ] подбора параметров моделей под задачи обработки естественного языка с помощью grid и random search[И-6, ПУ] применения fine-tune к предобученным моделям на новых датасетах[И-7, ПУ] настройки retriever и reader под разные типы запросов</p> |
| <p>Основы компьютерного зрения</p> | <p>Знает: -[И-1, ПУ] способы оптимизации гиперпараметров для улучшения качества; способы создания сложных пайплайнов аугментации (albugmentations)[И-2, ПУ] Нейросетевые архитектуры для анализа изображений VGG, Inception, ResNet, EfficientNet и т.д., особенности обучения и дообучения; архитектуры FCN и Unet в задачах сегментации, функции потерь для задачи сегментации; одностадийные (SSD, YOLO) и двухстадийные (FASTER R-CNN, Mask R-CNN) детекторы в задачах детекции, функции потерь в задаче детекции, -[И-2, ПУ] отличия и способы применения нейронных сетей для отслеживания объектов (семейство R-CNN, YOLO), -[И-1, БУ] принципы и методы переноса знаний и адаптации моделей в компьютерном зрении Умеет: -[И-1, ПУ] работать с видео: извлечение кадров, обработка временных последовательностей[И-2, ПУ] разрабатывать алгоритмы сегментации изображений (раделение-слияние регионов, нормализованный разрез графа, mean shift), включая</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | семантическую сегментацию; применять преобразование Хафа и RANSAC; применять алгоритмы детекции характеристических точек (детектор Харриса, детектор Фестнера, SUSAN, блобы, DoG); применять дескрипторы изображений, например, SIFT, -[И-2, ПУ] применять принцип построения вычислительного блока Google Inception, -[И-1, БУ] применять существующие инструменты для реализации процессов переноса знаний и адаптации моделей Имеет практический опыт: - [И-1, ПУ] сравнения разных предобученных под конкретную задачу моделей; проведения transfer learning на своих данных, -[И-2, ПУ] разработки решений с применением backbone сетей |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 7                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 32                         |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 53,5        | 53,5                       |
| Разработка сервиса на основе GigaChat                                      | 43,5        | 43,5                       |
| Подготовка к диф. зачёту                                                   | 10          | 10                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,5         | 6,5                        |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | диф.зачет                  |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Архитектура LLM-агентов          | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 2         | Разработка и настройка агентов   | 10                                        | 4 | 0  | 6  |
| 3         | Мультиагентные системы           | 16                                        | 4 | 0  | 12 |
| 4         | Интеграция агентов в сервисы     | 14                                        | 4 | 0  | 10 |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1-2 | 1 | Что такое ИИ-агент? LLM Agentic Workflow. Архитектура агента: модель, инструменты, память, планирование. Типы агентов: от простого бота до автономного агента с рефлексией. Рабочая память (short-term) vs. База знаний (long-term). Протоколы MCP и A2A. Инструменты: API, поиск, исполнение кода. Планирование задач (ReAct, DFS, BFS). Мультимодальные агенты (Llava, Gemma 3).                                               | 4 |
| 3-4 | 2 | Работа с памятью и контекстом: краткосрочная, долгосрочная память, рефлексия. Настройка промптов: few-shot, zero-shot, Prompt chaining, flow, conditionals, промптинг-грамматика. Ограничения на генерацию: Token limits, temperature, top_p, context. Инструменты для разработки агентов: LangChain (GigaChat), CrewAI. Кэширование промптов. Динамический выбор инструментов (Router chains). Обработка "тупиковых" сценариев. | 4 |
| 5-6 | 3 | Основы мультиагентных систем: коммуникация, координация, конфликты. Проектирование взаимодействия между агентами: централизованное и децентрализованное управление. Обмен знаниями. Кооперация (Autogen) vs. Конкуренция. Архитектура исполнитель-критик. Ролевые модели агентов. Оркестрация: Centralized vs. Decentralized. Иерархические мультиагентные системы. Мастер-агент. Динамическое перераспределение задач.          | 4 |
| 7   | 4 | Внедрение агентов в бизнес-процессы: чатботы, помощники, автоматизация задач. Сервисная архитектура: REST API, микросервисы, Docker, безопасность, квантование моделей (GGUF, GPTQ). LoRA/QLoRA для кастомных агентов. Развертывание: FastAPI + Docker. Асинхронные агенты (Celery/RabbitMQ).                                                                                                                                    | 2 |
| 8   | 4 | Изучение кейсов партнёров: 1. Сервис по распознаванию текста. 2. Сервис для консультаций по вопросам получения мер государственной поддержки. 3. Ответы на вопросы по документации 4. Работа с базой данных                                                                                                                                                                                                                      | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия       | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во часов |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1-2             | 1         | Создание агента с инструментами (поиск в Google, калькулятор, Wolfram Alpha)                                                                                                                                                                                                  | 4            |
| 3-5             | 2         | Реализация агента, способного выполнять задачи из пользовательского запроса. Отладка и тестирование поведения агента. Например: Агент для анализа данных (Pandas + SQL + LLM); агент-ассистент в Telegram с долгосрочной памятью; голосовой агент (Whisper → LLM → TTS) и тд. | 6            |
| 6-7             | 3         | Создание системы из двух и более взаимодействующих агентов                                                                                                                                                                                                                    | 4            |
| 8-9             | 3         | Реализация диалога между агентами для достижения общей цели                                                                                                                                                                                                                   | 4            |
| 10              | 3         | Сравнение результатов разных стратегий взаимодействия                                                                                                                                                                                                                         | 2            |
| 11              | 3         | Отладка конфликтов и несогласованных действий агентов                                                                                                                                                                                                                         | 2            |
| 12-13           | 4         | Разработка REST API для взаимодействия с агентом                                                                                                                                                                                                                              | 4            |
| 14-15           | 4         | Сборка и запуск агентного сервиса в Docker                                                                                                                                                                                                                                    | 4            |
| Защита проекта: | 4         | Защита проекта: демонстрация и презентация своего LLM-                                                                                                                                                                                                                        | 2            |

|                                                          |  |                    |  |
|----------------------------------------------------------|--|--------------------|--|
| демонстрация и презентация своего LLM-агента или сервиса |  | агента или сервиса |  |
|----------------------------------------------------------|--|--------------------|--|

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                        |                                                                                        |         |              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс             | Семестр | Кол-во часов |
| Разработка сервиса на основе GigaChat | Все материалы основной литературы, материалы презентаций, материалы лабораторных работ | 7       | 43,5         |
| Подготовка к диф. зачёту              | Все материалы основной литературы, материалы презентаций                               | 7       | 10           |

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

#### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                                                                                     | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                              | Учитывается в ПА         |
|------|----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Создание агента с инструментами (поиск в Google, калькулятор, Wolfram Alpha)                                          | 3   | 3          | На лабораторной работе выдается базовый вариант python-кода и 3 задания к нему. Студент выполняет задания, загружает отчет на портал и показывает преподавателю. Каждое верно решенное задание 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 2    | 7        | Текущий контроль | Реализация агента, способного выполнять задачи из пользовательского запроса. Отладка и тестирование поведения агента. | 3   | 3          | На лабораторной работе выдается базовый вариант python-кода и 3 задания к нему. Студент выполняет задания, загружает отчет на портал и показывает преподавателю. Каждое верно решенное задание 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 3    | 7        | Текущий контроль | Создание системы из двух и более взаимодействующих агентов                                                            | 3   | 3          | На лабораторной работе выдается базовый вариант python-кода и 3 задания к нему. Студент выполняет задания,                                                                                             | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                                                             |   |   |                                                                                                                                                                                                        |                          |
|---|---|------------------|-------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                                                             |   |   | загружает отчет на портал и показывает преподавателю. Каждое верно решенное задание 1 балл.                                                                                                            |                          |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Реализация диалога между агентами для достижения общей цели | 3 | 3 | На лабораторной работе выдается базовый вариант python-кода и 3 задания к нему. Студент выполняет задания, загружает отчет на портал и показывает преподавателю. Каждое верно решенное задание 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Сравнение результатов разных стратегий взаимодействия       | 3 | 3 | На лабораторной работе выдается базовый вариант python-кода и 3 задания к нему. Студент выполняет задания, загружает отчет на портал и показывает преподавателю. Каждое верно решенное задание 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 6 | 7 | Текущий контроль | Отладка конфликтов и несогласованных действий агентов       | 3 | 3 | На лабораторной работе выдается базовый вариант python-кода и 3 задания к нему. Студент выполняет задания, загружает отчет на портал и показывает преподавателю. Каждое верно решенное задание 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Разработка REST API для взаимодействия с агентом            | 3 | 3 | На лабораторной работе выдается базовый вариант python-кода и 3 задания к нему. Студент выполняет задания, загружает отчет на портал и показывает преподавателю. Каждое верно решенное задание 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 8 | 7 | Текущий контроль | Сборка и запуск агентного сервиса в Docker                  | 3 | 3 | На лабораторной работе выдается базовый вариант python-кода и 3 задания к нему. Студент выполняет задания, загружает отчет на портал и показывает преподавателю. Каждое верно решенное задание 1 балл. | дифференцированный зачет |

|    |   |                  |                                                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |
|----|---|------------------|--------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 9  | 7 | Текущий контроль | Защита проекта: демонстрация и презентация своего LLM-агента или сервиса | 10 | 10 | <p>На защите студент (или команда) представляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работающий сервис — LLM-агент или мультиагентная система.</li> <li>2. Презентацию, включающую: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Цель проекта и пользовательские сценарии.</li> <li>- Архитектуру агента (диаграмма с компонентами: LLM, память, инструменты, API).</li> <li>- Демонстрацию работы (скринкаст или живой запуск).</li> </ul> </li> <li>3. Краткий отчёт (3–5 страниц) с описанием: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Цели и задачи.</li> <li>- Реализованных функций (память, инструменты, взаимодействие).</li> <li>- Проблем и решений.</li> <li>- Исходный код проекта в репозитории (GitHub, GitLab и др.) с инструкцией по запуску и файлом docker-compose.yml.</li> </ul> </li> </ol> <p>Критерии оценки:</p> <p>Реализация архитектуры агента (память, инструменты, планирование) :2</p> <p>Качество интеграции (API, Docker, асинхронность): 2</p> <p>Работоспособность и устойчивость сервиса: 2</p> <p>Демонстрация и презентация: 2</p> <p>Отчёт и документация: 2</p> <p>Итого: 10</p> | дифференцированный зачет |
| 10 | 7 | Текущий контроль | Тест 1                                                                   | 1  | 1  | <p>Тест проводится по теме лекции. В тесте 3 вопроса. На прохождение теста дается одна попытка. Тест доступен только во время лекции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | дифференцированный зачет |

|    |   |                          |                       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
|----|---|--------------------------|-----------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   |                          |                       |   |    | Ограничение по времени - 9 минут. Вес каждого вопроса – 0.33. Максимальное количество баллов за тест – 1 балл.                                                                                                                                    |                          |
| 11 | 7 | Текущий контроль         | Тест 2                | 1 | 1  | Тест проводится по теме лекции. В тесте 3 вопроса. На прохождение теста дается одна попытка. Тест доступен только во время лекции. Ограничение по времени - 9 минут. Вес каждого вопроса – 0.33. Максимальное количество баллов за тест – 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 12 | 7 | Текущий контроль         | Тест 3                | 1 | 1  | Тест проводится по теме лекции. В тесте 3 вопроса. На прохождение теста дается одна попытка. Тест доступен только во время лекции. Ограничение по времени - 9 минут. Вес каждого вопроса – 0.33. Максимальное количество баллов за тест – 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 13 | 7 | Текущий контроль         | Тест 4                | 1 | 1  | Тест проводится по теме лекции. В тесте 3 вопроса. На прохождение теста дается одна попытка. Тест доступен только во время лекции. Ограничение по времени - 9 минут. Вес каждого вопроса – 0.33. Максимальное количество баллов за тест – 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 14 | 7 | Промежуточная аттестация | Итоговое тестирование | - | 20 | В финальном тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается 1 баллом. Ограничение по времени на прохождение теста - 40 минут. Вопросы выбираются случайным образом из всех разделов дисциплины, по 4-5 вопросов из                                   | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |              |  |
|--|--|--|--|--|--------------|--|
|  |  |  |  |  | каждой темы. |  |
|--|--|--|--|--|--------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| дифференцированный зачет     | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09).</p> <p>Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. • Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения.</p> <p>Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru, тест содержит 20 вопросов, на выполнение теста дается 40 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                       | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| ПК-17       | Знает: - [И-1, ПУ] способы настройки агентов и управления их контекстом и задачами                                                                                                                                    | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  |
| ПК-17       | Имеет практический опыт: - [И-3, ПУ] организации взаимодействия между агентом и внешними источниками                                                                                                                  | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |    |    | +  |    | +  |
| ПК-18       | Знает: - [И-1, ПУ] базовые шаблоны промптов                                                                                                                                                                           | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  |
| ПК-18       | Умеет: - [И-2, ПУ] применять цепочки (Chain of Thought) и условную логику [И-4, ПУ] оптимизировать промпты под точность, длину, уменьшение галлюцинаций                                                               | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |    | +  |    |    | +  |
| ПК-18       | Имеет практический опыт: - [И-3, ЭУ] разработки интерфейсов и систем взаимодействия с учётом UX/UI                                                                                                                    |      | + | + | + | + | + | + | + | + |    |    |    |    | +  |
| ПК-23       | Знает: - [И-2, БУ] основы prompt engineering : zero- few-shot, chain-of-thought, prompt chaining; работы с векторными БД , RAG-системами и агентами                                                                   | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |    | +  | +  | +  | +  |
| ПК-23       | Умеет: - [И-2, БУ] разрабатывать эффективные промты для решения задач с использованием LLM (zero- few-shot, chain-of-thought, prompt chaining, instruction tuning); продвинутых RAG-систем; агентов с вызовом функций | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |    |    |    |    | +  |
| ПК-23       | Имеет практический опыт: - [И-2, БУ] создания эффективных промтов и агентов с помощью LangChain, CrewAI; реализации RAG-систем с использованием векторных БД (FAISS, Chroma)                                          | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |    |    |    |    | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Разработка сервисов на основе Gigachat

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Разработка сервисов на основе Gigachat

#### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------------------|----------------------------|
|---|----------------|------------------------------------|----------------------------|

|   |                           | форме                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | ЭБС<br>издательства<br>Лань | Девятков, В. В. Системы искусственного интеллекта : учебник / В. В. Девятков. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2023. — 279 с. — ISBN 978-5-7038-5939-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/461009">https://e.lanbook.com/book/461009</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2 | Дополнительная литература | ЭБС<br>издательства<br>Лань | Эль, А. А. GPT-4. Руководство по использованию API Open AI : руководство / А. А. Эль ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2024. — 274 с. — ISBN 978-5-93700-299-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/456752">https://e.lanbook.com/book/456752</a>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | Дополнительная литература | ЭБС<br>издательства<br>Лань | Ананченко, И. В. Контейнеризатор приложений docker — установка, настройка, основы управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации : учебно-методическое пособие / И. В. Ананченко, Т. В. Зудилова, С. Е. Иванов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2023. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/460064">https://e.lanbook.com/book/460064</a>                                                                                                                                                                                              |
| 4 | Основная литература       | eLIBRARY.RU                 | Yunfan Shao, Linyang Li, Junqi Dai, and Xipeng Qiu. 2023. Character-LLM: A Trainable Agent for Role-Playing. In Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pages 13153–13187, Singapore. Association for Computational Linguistics. URL - <a href="https://aclanthology.org/2023.emnlp-main.814/">https://aclanthology.org/2023.emnlp-main.814/</a> <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67941960">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67941960</a>                                                                                                                   |
| 5 | Основная литература       | eLIBRARY.RU                 | Deuksin Kwon, Sunwoo Lee, Ki Hyun Kim, Seojin Lee, Taeyoon Kim, and Eric Davis. 2023. What, When, and How to Ground: Designing User Persona-Aware Conversational Agents for Engaging Dialogue. In Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 5: Industry Track), pages 707–719, Toronto, Canada. Association for Computational Linguistics. URL - <a href="https://aclanthology.org/2023.acl-industry.68/">https://aclanthology.org/2023.acl-industry.68/</a> <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67939402">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67939402</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено