

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.15 «Инструментальные средства разработки ИИ»

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических компетенций в области применения современных инструментальных средств разработки интеллектуальных агентов на основе генеративных моделей (LLM), включая умение проектировать, реализовывать и интегрировать агентов с использованием API-вызовов, RAG-архитектур, многоагентных паттернов и внешних сервисов.

В результате обучения студент должен быть способен самостоятельно создавать ИИ-агентов для решения прикладных задач в профессиональной деятельности, используя облачные платформы (Yandex Cloud AI) и подходы промпт-инжиниринга, вызова инструментов (Function Calling), управления памятью и семантического поиска.

Изменения связанные с включение в рабочую программу дисциплины материалов индустриального партнера помечены аббревиатурой МИП

Аббревиатура МИП – «Материалы индустриального партнера»

Задачи дисциплины

- Освоить базовые интерфейсы и модели облачной платформы – изучить возможности Yandex AI Studio, Responses API, модели YandexGPT и YandexART, научиться настраивать контекст диалога через `previous_response_id`.
- Сформировать навыки промпт-инжиниринга – освоить структуру эффективных промптов (системные инструкции, ограничения, форматы вывода), стратегии zero-shot и few-shot, приёмы управления выводом (ролевые подсказки, JSON-схемы), а также методы снижения галлюцинаций.
- Научиться проектировать и реализовывать ИИ-агентов – создать класс агента-обёртки над LLM, организовать агентный цикл с чередованием рассуждения и действий (ReAct), реализовать многошаговые сценарии с остановкой по условию.
- Владеть механизмами интеграции внешних инструментов – использовать Function Calling для подключения пользовательских функций (анализ данных, визуализация, работа с файлами), обрабатывать ошибки вызовов и управлять правами доступа.
- Изучить архитектуру RAG (Retrieval-Augmented Generation) – освоить создание векторных хранилищ, семантический поиск по документам и файлам, интеграцию инструментов `file_search` и `web_search` в агента, научиться оптимизировать чанкинг и качество поиска.
- Освоить протокол MCP (Model Context Protocol) – научиться подключать готовые MCP-серверы (погода, базы данных, научные репозитории) и создавать собственные MCP-серверы через MCP Hub Yandex Cloud без кода.
- Приобрести навыки построения многоагентных систем – реализовать паттерны координации (`sequential chain`, `coordinator`, `agents-as-tools`), использовать OpenAI Agents SDK, настраивать мониторинг через хуки и события, управлять состоянием и долговременной памятью агентов.
- Закрепить компетенции через практическую проектную деятельность – выполнить цикл лабораторных работ (11 тем, от простого LLM-театра до медицинского `deep research` агента) и (факультативно) курсовой проект по одной из 40 предложенных тем, демонстрирующий интеграцию изученных инструментов для решения реальной прикладной задачи.

– **МИП:** Сформировать практические навыки прототипирования MVP игрового проекта с использованием генеративного ИИ (аудио, видео, код, ИИ-помощники) и реализации ML-агента, обучаемого с подкреплением в динамической среде (гоночный сценарий «догони игрока»), интегрируя полученные знания с существующими инструментами (RAG, Function Calling, MCP).

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инструментальные средства разработки ИИ» относится к «Части, формируемой участниками образовательных отношений» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты: (Инфраструктурные дисциплины) Основы программирования, Алгоритмы и структуры данных, Введение в специальность (Темы: 3. Принципы промпт-инжиниринга, 4. Шаблоны и стратегии промптов), Фундаментальные дискретные модели, Математический анализ, Алгебра и геометрия.

Постреквизиты:

Б1.В.13 Разработка ИИ агентов (LLM-4.1(С)), Б1.В.08 Методы обучения с подкреплением (LLM-4.1(П)), Б1.В.ДВ.01.01 Мультиагентные системы (LLM-4.1(П)), Б1.В.ДВ.01.02 Инженерия интеллектуальных агентов (LLM-4.1(П)), Б1.В.ДВ.01.01 Мультиагентные системы (LLM-4.2(П)), Б1.В.ДВ.01.02 Инженерия интеллектуальных агентов (LLM-4.2(П))

Б1.В.06 Современные методы фронтирных исследований ИИ (LLM-5.3(П), LLM-5.4(П)), Б1.В.ДВ.01.01 Мультиагентные системы (LLM-5.4(П)), Б1.В.ДВ.01.02 Инженерия интеллектуальных агентов (LLM-5.4(П))

Профессиональные роли в структуре образовательной программы

Роль 1: Data Analyst (Аналитик данных)

Извлечение знаний из данных, построение аналитических моделей, использующих МО и ИИ.

Задачи:

- 1. Статистический анализ, визуализация данных, предварительная обработка.*
- 2. Создание прогнозных моделей*
- 3. Построение аналитических моделей для поддержки бизнес-решений.*

Роль 2: MLOps (Специалист по эксплуатации ИИ)

Автоматизация и операционное управление жизненным циклом МО-моделей

Задачи:

- 1. DevOps для ML.*
- 2. Автоматизация, мониторинг ML-систем.*
- 3. Операционное управление жизненным циклом ML-моделей.*

Роль 3: AI PM (Менеджер проектов ИИ)

Управление процессами создания ИИ-решений, включая координацию команды разработки

Задачи:

- 1. Управление ИИ-проектами от идеи до внедрения*
- 2. Анализ бизнес-требований и постановка задач*
- 3. Оценка эффективности и ROI ИИ-решений*

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код, уровень и формулировка компетенции	Индикаторы	Уровни освоения индикаторов компетенции
		Знает:

LLM-4 Проектирует, разрабатывает и интегрирует интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей	LLM-4.1. Умеет применять и разрабатывать интеллектуальных агентов	– архитектуру агента (модель, инструкции, память) паттерны ReAct, планирование-и-выполнение – (МИП) методы генерации контента (аудио, видео, код) с помощью LLM для игровых задач.
		Умеет: – создавать простого агента с одним инструментом – настраивать системный промпт – (МИП) использовать ИИ-помощников для создания работающего прототипа в среде Unity.
		Владеет: – разворачивать агента в Yandex Cloud – отлаживать агентный цикл – (МИП) приёмами интеграции сгенерированного ИИ контента в игровой движок.
	LLM-4.2. Интегрирует агентов с внешними сервисами	Знает: – протоколы API (REST, OpenAI-совместимый) – методы аутентификации (API-ключи, IAM)
		Умеет: – писать код-обёртку для внешнего сервиса – передавать параметры через Function Calling
		Владеет: – подключать агента к БД, поисковому API, файловому хранилищу – обрабатывать ошибки сервисов
	LLM-4.3. Разрабатывает агентные паттерны	Знает: – виды паттернов (sequential, coordinator, agents-as-tools) – преимущества многоагентных систем – (МИП) принципы RL (агент, среда, действия, награда) для задачи преследования.
		Умеет: – реализовывать цепочку из двух агентов – использовать агента как инструмент другого агента – (МИП) настраивать среду симуляции автомобиля и обучать агента политике «догони игрока».
		Владеет: – проектировать многоагентную систему под задачу – применять OpenAI Agents SDK – (МИП) методами отладки и визуализации обучения RL-агента в реальном времени.
	LLM-4.4. Управляет состоянием и памятью агентов	Знает: – типы памяти (кратко- и долгосрочная) – механизм <code>previous_response_id</code> и буфер сообщений
		Умеет: – сохранять историю диалога – использовать системный промпт для задания личности
		Владеет: настраивать постоянную память через внешнее хранилище – управлять контекстом в длительных сессиях
LLM-5 Организует взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов	LLM-5.3 Настраивает API для работы с LLM	Знает: – параметры вызова (температура, top-P, max_tokens)
		Умеет: – создавать клиент к Yandex Cloud / OpenAI API – обрабатывать потоковый ответ
		Владеет: – оптимизировать параметры для задач (снижение галлюцинаций) – логировать и анализировать запросы
	LLM-5.4 Разрабатывает дизайн и структуру промптов	Знает: – элементы эффективного промпта (роль, инструкция, ограничения, примеры) – приемы structured output (JSON-схема)

		Умеет: – писать системные и пользовательские промпты для задач суммаризации, извлечения фактов – использовать zero-shot и few-shot стратегии
		Владеет: – создавать шаблоны промптов для повторного использования – валидировать вывод через Pydantic

Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1	2	3	4	6	7
1.	Введение в YANDEX AI STUDIO	3	0	2	1
2.	Введение в ИИ-агенты	6	1	4	1
3.	Создание агента.	6	1	4	1
4.	Вызов внешних инструментов	7	2	4	1
5.	Подключение внешнего источника знаний (RAG)	8	2	4	2
6.	Вызов инструментов в объектно-ориентированном стиле	3	1	-	2
7.	Инструменты внешнего поиска	7	1	4	2
8.	МСП-серверы и их использование	8	2	4	2
9.	Многоагентные системы	8,8	2	4	2,8
10.	(МИП.1) Прототипирование MVP игрового проекта с помощью ИИ	4	2	2	
11.	(МИП.2) ML-агент с обучением с подкреплением в среде «догони игрока»	4	2	2	
ИТОГО по разделам дисциплины		64,8	16	34	14,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2			
Промежуточная аттестация (ИКР)		5,2			
Подготовка к текущему контролю					
Общая трудоемкость по дисциплине		72			

Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Разработка агента-репетитора для подготовки к экзамену по математическому анализу (RAG + Function Calling).
2. ИИ-ассистент для составления индивидуальных планов тренировок (фитнестрекер с историей и расчётом калорий).
3. Многоагентная система для анализа новостей ИИ-индустрии (Web Search + суммаризация + PDF-отчёт).
4. Агент-художник с итеративным улучшением изображений на основе обратной связи VLM.
5. Система для автоматического реферирования научных статей из arXiv (RAG + структурированный вывод).

6. Агент-аналитик для визуализации данных из текстовых отчётов (matplotlib + Function Calling).
7. Туристический советник с интеграцией погодного MCP-сервера и поиска достопримечательностей.
8. Медицинский deep research агент с поиском по medRxiv и генерацией отчёта PDF.
9. Telegram-бот для семантического поиска по корпоративной базе знаний (File Search + RAG).
10. Агент для автоматического тестирования кода на основе описания функций на естественном языке.
11. Система «LLM-театр» с тремя и более агентами, ведущими дискуссию по заданной теме.
12. Агент-переводчик технической документации с сохранением стиля и терминологии.
13. Инструмент для извлечения сущностей (NER) из научных текстов с выводом в JSON Schema.
14. Агент для планирования расписания и управления задачами (календарь + напоминания).
15. Система вопросно-ответного поиска по базе ГОСТ и СНиП (RAG с чанкингом).
16. Многоагентная система для модерации контента (проверка токсичности, фактчекинг).
17. Агент-консультант по подбору книг на основе анализа рецензий (Web Search + сентимент).
18. Автоматический генератор учебных тестов по лекциям (извлечение фактов + генерация вариантов).
19. Агент-исследователь динамики цен на товары с построением графиков.
20. Система для сравнения двух научных статей (суммаризация + таблица различий).
21. Агент-парсер и классификатор вакансий с интеграцией в ATS.
22. ИИ-ассистент для ведения переговоров на основе заданной стратегии.
23. Многоагентная система для коллективного принятия решений (метод Дельфи).
24. Агент для преобразования «плохо структурированных» таблиц Excel в чистые данные.
25. RAG-бот по истории архитектуры с загрузкой изображений зданий.
26. Агент-рерайтер маркетинговых текстов с A/B-тестированием промптов.
27. Система мониторинга конкурентов: ежедневный отчёт о новых публикациях и продуктах.
28. Агент-тьютор для обучения работе с инструментами (Function Calling + объяснение шагов).
29. Автоматический суммаризатор лекций с выделением ключевых формул и определений.
30. Агент для поиска и связывания фактов в нескольких документах (граф знаний + RAG).
31. Система генерации художественных описаний к фотографиям с оценкой качества.
32. Агент для оптимизации расписания учебной группы с учётом пожеланий.
33. MCP-сервер для доступа к внутренним базам данных университета.
34. Агент-драматург: написание коротких сценариев с заданными персонажами.
35. Инструмент для проверки согласованности требований в техническом задании.
36. Агент-ассистент для проведения лабораторных работ по программированию (подсказки, проверка кода).
37. Система для детекции и исправления гендерных и иных стереотипов в текстах.

- 38. Многоагентная система для координации нескольких LLM-писателей (главы книги).
- 39. Агент для предсказания временной сложности алгоритма по псевдокоду.
- 40. Комплексный инструмент «Агентный конструктор» – GUI для сборки цепочек из готовых агентов.
- 41. (МИП) Разработка MVP гоночной аркады с использованием генеративного ИИ (трассы, автомобили, звук) и ручной доработкой в Unity.
- 42. (МИП) Создание обучаемого RL-агента для задачи «догони и удерживайся за лидером» в кастомной физической среде на Python/Box2D.
- 43. (МИП) Сравнение эффективности промпт-инжиниринга vs дообучения малой LLM для генерации игровых диалогов и квестов в RPG-прототипе.
- 44. (МИП) Многоагентная система (Agents-as-Tools) для автоматического тестирования сбалансированности игрового уровня: агент-гонщик + агент-аналитик + агент-балансир.