

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
факультета цифровых технологий
Шлаев Дмитрий Валерьевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12 Проектирование автономных ИИ-агентов

09.04.03 Прикладная информатика

Искусственный интеллект в кибербезопасности

магистр

очная

1. Цель дисциплины

Сформировать у студентов системное понимание архитектур нейросетей (от MLP до трансформеров, GNN и диффузионных моделей), умение решать прикладные задачи CV/NLP/табличных данных/временных рядов и доводить модель до продакшн-сервиса (оптимизация, встраивание, мониторинг).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Понимает методологические основы современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	знает методологические основы современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач умеет применять методологические основы современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач владеет навыками основами современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных информационнокоммуникационных и интеллектуальных технологий, методы разработки программных средств, для решения профессиональных задач	знает современные информационнокоммуникационные и интеллектуальные технологии, методы разработки программных средств для решения профессиональных задач умеет обосновано выбирать современные информационнокоммуникационные и интеллектуальные технологии, методы разработки программных средств для решения профессиональных задач владеет навыками навыками обоснования выбора современных информационнокоммуникационных и интеллектуальных технологий, методы разработки программных средств, для решения профессиональных задач
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	знает алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	использованием интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	умеет разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач владеет навыками навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств с использованием интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач
ПК-1 Способен разрабатывать, модернизировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем	ПК-1.1 Разрабатывает программный код на современных языках программирования, применяя методы и приёмы формализации и алгоритмизации поставленных задач	знает современные языки программирования, методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач умеет разрабатывать программный код на современных языках программирования, применяя методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач владеет навыками навыками разработки на современных языках программирования с применением методов и приемов формализации и алгоритмизации поставленных задач
ПК-3 Способен применять методы машинного обучения и искусственного интеллекта для решения задач кибербезопасности	ПК-3.1 Проводит анализ безопасности компьютерных систем с использованием методов машинного обучения для выявления уязвимостей и оценки рисков	знает техническую документацию на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов умеет разрабатывать техническую документацию на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов владеет навыками навыками разработки технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование автономных ИИ-агентов» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Проектирование автономных ИИ-агентов» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Научно-исследовательская работа

Ознакомительная практика

Проектирование инфраструктуры и архитектуры ИС

Современные интеллектуальные системы и технологии

Программирование высокопроизводительных систем

Методы моделирования и анализа сложных систем

Современные системы управления базами данных

Машинное обучение в кибербезопасности

Освоение дисциплины «Проектирование автономных ИИ-агентов» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
 Технологическая (проектно-технологическая) практика
 Преддипломная практика
 Поведенческий анализ и мониторинг защищенности с использованием ИИ
 Обнаружение и анализ вредоносного программного обеспечения

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование автономных ИИ-агентов» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	144/4	12	24		72	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	6				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	144/4		2				0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Проектирование автономных ИИ-агентов									
1.1.	Введение в архитектуру автономных ИИ-агентов	3	6	2	4		12		Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-3.1

1.2.	Анатомия агента: память, инструменты и ReAct	3	6	2	4		12	КТ 1	Тест	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-3.1
1.3.	Планирование мультиагентные системы и	3	6	2	4		12		Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-3.1
1.4.	Агенты недетерминированных средах в	3	6	2	4		12		Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-3.1
1.5.	Оценка, безопасность и наблюдаемость	3	6	2	4		12	КТ 2	Тест	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-3.1
1.6.	Проектный практикум и управленческие аспекты	3	6	2	4		12		Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-3.1
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		144	12	24		72			
	Итого		144	12	24		72			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение в архитектуру автономных ИИ-агентов	Эволюция ИИ-агентов: от символического ИИ и BDI-архитектур к LLM-агентам. Определения, свойства (автономность, реактивность, проактивность). Классификация агентов. Обзор кейсов: автоматизация, исследования, робототехника. Сравнение агентного ИИ и традиционного ML. Почему агенты — это	2/2

	новая парадигма. Ограничения и риски текущих подходов.	
Анатомия агента: память, инструменты и ReAct	Архитектурный паттерн ReAct (Reasoning + Acting). Цикл «Мысль → Действие → Наблюдение». Роль промпт-инжиниринга: CoT, ToT, структурированный вывод (JSON-mode, Function Calling). Управление памятью: краткосрочная (контекст окна), долгосрочная (векторные БД, RAG). Стратегии сжатия и суммаризации истории диалога. Проектирование инструментов (tools). Спецификация входных/выходных данных. Безопасное выполнение кода и вызовов API. Принципы модульности.	2/2
Планирование и мультиагентные системы	Планирование в агентах: hierarchical planning, task decomposition. Проблема «бесконечного цикла» и методы её решения. Мультиагентные системы (MAS): кооперация, дебаты, иерархия. Паттерны: Manager-Worker, Peer-to-Peer, Debate. Протоколы коммуникации. Сравнение фреймворков для оркестрации: LangGraph (графы состояний), CrewAI (ролевые агенты), AutoGen (диалоговые агенты). Критерии выбора.	2/2
Агенты в недетерминированных средах	Планирование в условиях неопределённости. Обзор FOND (Fully Observable Nondeterministic Planning). Связь с теорией игр и MDP (Markov Decision Processes). Формальные спецификации задач: темпоральные логики LTL/LTLf. Синтез программ из спецификаций (Reactive Synthesis).	2/2
Оценка, безопасность и наблюдаемость	Метрики оценки агентов: успешность, робастность, задержка, стоимость токенов, количество вызовов инструментов. Многокритериальный подход. Наблюдаемость (AgentOps, трассировка). Логирование цепочек мыслей и действий. Инструменты для мониторинга в продакшене. Безопасность и алигнмент: Human-in-the-Loop, kill-switch, ограничение привилегий. Предотвращение «галлюцинаций» и нецелевого поведения. Этические аспекты.	2/-
Проектный практикум и управленческие аспекты	Жизненный цикл агентного проекта: от бизнес-требования до прототипа. Составление архитектурного дизайн-документа (ADD). Оценка ROI и стратегии внедрения агентов в корпоративную ИТ-среду. Интеграция с ERP/CRM, безопасность данных, юридические нюансы. Разбор лучших практик из индустрии: кейсы автоматизации саппорта, юриспруденции, научных исследований. Разбор ошибок. Подготовка финальной презентации и защиты. Требования к отчётной документации.	2/-
Итого		12

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение в архитектуру автономных ИИ-агентов	Знакомство со средой разработки. Настройка Python-окружения, работа с OpenAI API / локальными моделями (через Ollama). Первый простейший «эхо-агент» без инструментов. Базовый анализ кейсов: студенты изучают 3 открытых агентных проекта (AutoGPT, BabyAGI, задачи из LangChain) и готовят сравнительную таблицу архитектурных решений.	Пр	4/-/-
Анатомия агента: память, инструменты и ReAct	Реализация агента на базе LangChain или простого Python-класса с ReAct-циклом. Подключение одного инструмента. Интеграция векторной базы данных (Chroma / FAISS). Реализация RAG-агента, который отвечает на вопросы по загруженным документам. Создание набора из 3-5 кастомных инструментов (API погоды, SQL-запрос, отправка email). Тестирование агента на сценариях с ветвлениями.	Пр	4/-/-
Планирование и мультиагентные системы	Реализация агента с явным планировщиком (Planner) и исполнителем (Executor). Отладка цепочек рассуждений с помощью визуализации (LangSmith или логи). Разработка двух взаимодействующих агентов (например, Исследователь + Критик) с обратной связью. Анализ качества итеративных уточнений. Сборка простого MAS из 3 агентов на CrewAI или AutoGen под задачу «анализ рынка + написание отчёта». Сравнение времени выполнения и стоимости.	Пр	4/2/-
Агенты в недетерминированных средах	Работа с симуляторами сред (например, сетевой граф или виртуальный город). Реализация агента, который строит план из нескольких шагов с учётом возможных сбоев. Интеграция элементарного симулятора Монте-Карло для оценки рисков. Сравнение детерминированного и вероятностного планирования на одном кейсе.	Пр	4/-/-
Оценка, безопасность и наблюдаемость	Разработка тестового стенда для автоматической оценки агента на 50+ сценариях. Сбор метрик и построение дашборда (Grafana / простой HTML-отчёт). Внедрение механизма «человек в цикле»: агент запрашивает подтверждение перед	Пр	4/-/-

	критическими действиями (отправка денег, удаление данных). Реализация timeout и fallback-стратегий. Анализ сбоев: студентам выдаются логи «упавшего» агента, требуется найти причину (некорректный промпт, невалидный JSON, отсутствие инструмента) и предложить фикс.		
Проектный практикум и управленческие аспекты	Формулировка и утверждение темы сквозного проекта. Проектирование архитектуры: выбор фреймворка, типов памяти, набора инструментов. Создание дизайн-документа. Реализация MVP агента . Финальное тестирование, сбор всех метрик, подготовка демо (видео или live-презентация).	Пр	4/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Самостоятельно изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	12
Самостоятельно изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	12
Самостоятельно изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	12
Самостоятельное изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	12
Самостоятельное изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	12

Самостоятельное изучение материала и подготовка к практическим занятиям	12
---	----

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Проектирование автономных ИИ-агентов» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Проектирование автономных ИИ-агентов».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Проектирование автономных ИИ-агентов».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в архитектуру автономных ИИ-агентов. Самостоятельно изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
2	Анатомия агента: память, инструменты и ReAct. Самостоятельно изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
3	Планирование и мультиагентные системы. Самостоятельно изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
4	Агенты в недетерминированных средах. Самостоятельное изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
5	Оценка, безопасность и наблюдаемость. Самостоятельное изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
6	Проектный практикум и управленческие аспекты. Самостоятельное изучение материала и подготовка к практическим занятиям	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование автономных ИИ-агентов»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Проектирование автономных ИИ-агентов» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование автономных ИИ-агентов» проводится в виде Экзамен, Курсовой проект.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
3 семестр			
КТ 1	Тест		15
КТ 2	Тест		15
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
3 семестр			

КТ 1	Тест	15	11-15 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 85% и выше; 8-10 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 70 - 84%; 5-7 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 55 – 69 %; 1-4 балла выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 45 – 54%; 0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 44% и меньше.
КТ 2	Тест	15	11-15 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 85% и выше; 8-10 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 70 - 84%; 5-7 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 55 – 69 %; 1-4 балла выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 45 – 54%; 0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 44% и меньше.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Проектирование автономных ИИ-агентов»

1. Понятие искусственного интеллекта. Проблематика задач искусственного интеллекта (ИИ).

Основные направления исследований в области ИИ.

2. Моделирование эвристических методов. Биологическое направление ИИ. Генетические алгоритмы и их назначение. Нейроны и их моделирование.

3. Общая схема генетического алгоритма.

4. Моделирование мутации и кроссовера в генетическом алгоритме.

5. Активные и пассивные методы получения знаний. Метод Делфи изучения предметной области.

6. Система знаний. Модели представления знаний: логические модели. Понятие о нечеткой логике.

7. Система знаний. Модели представления знаний: фреймовая и продукционная.

8. Система знаний. Модели представления знаний: семантические сети. Тезаурус и его использование в ИИ. Машинное представление знаний.

9. Задача распознавания образов в ИИ. Лингвистический и геометрический подход.

10. Задача распознавания образов в ИИ. Методы классификации.

11. Задача распознавания образов в ИИ. Методы кластеризации.

12. Представление знаний о предметной области в виде фактов и правил базы знаний

Пролога.

13. Язык Пролог, структура и методы построения программ. Среда языка Пролог.

14. Стандартные предикаты Пролога. Разработка интерфейса в программах на Прологе.

15. Списки и их использование в декларативном программировании. Использование списков в

программах на Прологе.

16. Основные модели нейронов – модели персептрона и сигмоидального нейрона.

17. Основные модели нейронов – адалайн, инстар-оутстар, WTA, модель Хебба, стохастическая модель.

20

18. Понятие нейронной сети. Основные виды нейронных сетей и их использование в системах

ИИ. Случайные сети. Байсовские сети и сети Петри.

19. Обучение нейронной сети.

20. Экспертные системы. Общая характеристика, структура и основные элементы экспертных

систем.

21. Экспертные системы. Интеллектуальные информационные ЭС. Понятие о ИАД.

22. Экспертные системы. Классификация ЭС по назначению. Основные направления приложения ЭС. Классификация ЭС по методам построения.

23. Инженерия знаний. Метод мозгового штурма.

24. Классификация компьютерных средств разработки систем ИИ. Роль программирования

в развитии методов представления знаний. Агентные системы

25. Программирование в языке Пролог. Использование рекурсии в программах на Прологе.

26. Представление о логическом и функциональном программировании. Язык Лисп.

ИИ и будущее работы: изменение отраслей и навыков

ИИ и человеческое творчество: компаньоны или конкуренты?

ИИ в сельском хозяйстве: преобразование методов ведения сельского хозяйства для устойчивого производства продуктов питания

Искусственный интеллект на финансовых рынках: возможности и риски

Влияние искусственного интеллекта на занятость и рабочую силу

ИИ в психическом здоровье: возможности, проблемы и этические соображения

Возникновение объяснимого ИИ: необходимость, проблемы и последствия

Этические последствия гуманоидных роботов на основе ИИ в уходе за пожилыми людьми

Пересечение искусственного интеллекта и кибербезопасности: вызовы и решения

Искусственный интеллект и парадокс конфиденциальности: баланс между инновациями и защитой данных

Будущее автономных транспортных средств и роль ИИ в транспорте

ЗНАНИЯ

1. Вы выкатываете агента в контейнерах. Как безопаснее всего передать ключи моделей и внешних API?

A) Зашифровать в исходный код и собрать образ

B) Передать ключи в пользовательском запросе

C) Хранить в секрет-менеджере/CI и инжектировать как переменные окружения при деплое

D) Положить .env в репозиторий

Ответ: C

2. Инструмент «генерация отчёта» занимает 2–3 минуты. Как спроектировать вызов, чтобы не блокировать агента и UI?

A) Ставить timeout=0

B) Возвращать job_id и статус; опрос/вебхуки для готовности результата

C) Повысить температуру

D) Запретить инструмент

Ответ: B

3. Подключаете send_payment. Что из ниже — две обязательные меры на стороне сервера?

A) Валидация параметров и бизнес-правил на бэкенде (сумма ≥ 0 , валюта и т. п.)

B) Логировать токены в явном виде для отладки

C) Ролевой контроль/allow-list для вызова инструмента (RBAC/ABAC)

D) Отключить аудит, чтобы ускорить ответы

Ответ: A, C

4. Нужно понять, где теряется производительность. Что вы внедрите?

A) Структурированные логи с trace-id на шаги: промпт $\rightarrow$ tool_call $\rightarrow$ tool_result

B) Метрики латентности и частоты ошибок по каждому инструменту

C) Логи только на уровне DEBUG без id

D) Скриншоты UI

Ответ: A, B

5. Как застраховаться от регрессий качества до выката?

A) Регрессионные eval-наборы (golden prompts) + автопроверка

B) Реплей логов с моками инструментов в CI/CD

C) Ручной просмотр пары диалогов

D) Увеличить окно контекста «на всякий случай»

Ответ: A, B

УМЕНИЯ

6. Соотнесите элементы и описания:

1. Векторное хранилище (FAISS/pgvector/...)

2. JSON Schema для инструментов

3. Поточковая выдача (SSE/WebSocket)

4. Экспоненциальный бэкофф с джиттером

A) Инкрементальная доставка токенов пользователю

B) Валидация и строгая типизация параметров вызова

С) Устойчивость к временным сбоям/лимитах API

D) Поиск ближайших векторов для RAG

Правильный порядок: 1–D, 2–B, 3–A, 4–C.

7. Расставьте шаги:

A) Описать JSON-схему параметров и зарегистрировать инструмент в рантайме агента

B) Написать end-point сервера с валидацией/идемпотентностью

C) Добавить в системный промпт правила вызова и негативные примеры

D) Прогнать сквозные тесты/эвал с моками API

Ответ: B → A → C → D

8. Верно ли утверждение: если переменная API_KEY не задана, скрипт упадёт с KeyError и строку missing не напечатает

```
import os
print(os.environ["API_KEY"])
print("missing")
```

Ответ: Верно

9. Верно ли, что программа выведет invalid

```
from pydantic import BaseModel, EmailStr, ValidationError
```

```
class Input(BaseModel):
```

```
    email: EmailStr
```

```
try:
```

```
    Input(email="not-email")
```

```
    print("ok")
```

```
except ValidationError:
```

```
    print("invalid")
```

Ответ: Верно

10. Верно ли, что в результате выполнения программы

```
import asyncio
```

```
async def long():
```

```
    await asyncio.sleep(0.2)
```

```
async def main():
```

```
    await asyncio.wait_for(long(), timeout=0.1)
```

```
asyncio.run(main())
```

произойдёт asyncio.TimeoutError

Ответ: Верно

НАВЫКИ

11. Окно модели — 32 000 токенов. Системные и dev-инструкции — 2 200; новый запрос — 600; вставка из RAG — 5 500; нужно оставить запас на ответ 2 000. В истории — по 1 400 токенов на сообщение, их N штук. Каково максимальное N?

Расчёт: $32\,000 - (2\,200 + 600 + 5\,500 + 2\,000) = 21\,700$; $21\,700 / 1\,400 = 15.5 \rightarrow$ берём целое вниз.

Ответ: 15

12. За сессию совершено 180 вызовов инструментов, из них 12 завершились ошибкой. Укажите процент успешных вызовов (округлите до целых)

Ответ: 93

13. Название подхода, в котором агент чередует рассуждения и действия с наблюдениями, решая задачу пошагово (одно слово)

Ответ: ReAct

14. Верно ли, что код

```
from concurrent.futures import ThreadPoolExecutor
```

```
def f(x): return x*x
with ThreadPoolExecutor(max_workers=1) as ex:
    res = list(ex.map(f, [1,2,3,4]))
print(res)
```

выполняет задачи параллельно и утилизирует несколько потоков
 Ответ: Неверно

```
15. Верно ли, что в результате выполнения программы
seen=set()
def create_invoice(req_id):
    if req_id in seen: return "dup"
    seen.add(req_id); return "ok"
print(create_invoice("X")); print(create_invoice("X"))
```

на экран попадут две строки — ok и затем dup
 Ответ: Верно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Баланов А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 312 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/417782>

Л1.2 Баланов А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 172 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/414920>

дополнительная

Л2.1 Антохина Ю. А., Татарникова Т. М. Методы и алгоритмы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/450836>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Галыгина Л. В., Галыгина И. В. Практические работы по информатике и основам искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/352268>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 6 -е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 130 с. - ISBN 978-5-93208-797-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2178502 (дата обращения: 25.10.2025). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.ru/catalog/document?id=454622

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия

Основа освоения дисциплины – лекция, целью которой является целостное и логичное рассмотрение основного материала курса. Вместе с тем значимость лекции определяется тем, что она не только способствует выработке логического мышления, но и способствует развитию

интереса к пониманию современной действительности.

Задача студентов в процессе умелой и целеустремленной работы на лекциях – внимательно слушать преподавателя, следить за его мыслью, предлагаемой системой логических посылок, доказательств и выводов, фиксировать (записывать) основные идеи, важнейшие характеристики понятий, теорий, наиболее существенные факты. Лекция задает направление, содержание и эффективность других форм учебного процесса, нацеливает студентов на самостоятельную работу и определяет основные ее направления (подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, рефератов, решение контекстных задач).

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала. Важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии. Для быстрой записи текста можно придумать условные знаки, при этом таких знаков не должно быть более 10–15. Условные обозначения придумывают для часто встречающихся слов (существует, который, каждый, точка зрения, на основании и т.п.).

Перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции. В рабочей тетради графически выделить: тему лекции, основные теоретические положения. Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал. После усвоения каждой темы рекомендуется проверять свои знания, отвечая на контрольные вопросы по теме.

Лабораторные занятия

Целью лабораторных занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Являясь частью образовательного процесса, лабораторные занятия преследует ряд основополагающих задач:

- работа с источниками, которая идет на уровнях индивидуальной самостоятельной работы и в ходе коллективного обсуждения;
- формирование умений и навыков индивидуальной и коллективной работы, позволяющих эффективно использовать основные методы исследования, грамотно выстраивать его основные технологические этапы (знакомство с темой и имеющейся по ней информацией, определение основной проблемы, первичный анализ, определение подходов и ключевых узлов механизма ее развития, публичное обсуждение, предварительные выводы);
- анализ поставленных проблем, умение обсуждать тему, высказывать свое мнение, отстаивать свою позицию, слушать и оценивать различные точки зрения, конструктивно полемизировать, учиться думать, говорить, слушать, понимать, находить точки соприкосновения разных позиций, их разумного сочетания;
- формирование установок на творчество;
- диалог, внутренний и внешний; поиск и разрешение проблемы в рамках имеющейся о ней информации;
- поиск рационального зерна в самых противоречивых позициях и подходах к проблеме;
- открытость новому и принципиальную возможность изменить свою позицию и вытекающие из нее решения, в случае получения новой информации и связанных с ней обстоятельств сознательный отход от подготовленного к семинару текста во время своего, построенного на тезисном изложении фактов и мыслей, когда конспект привлекается лишь в том случае, когда надо привести какие-то факты.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Формой итогового контроля знаний студентов по дисциплине является экзамен.

Экзамен, на который явка обязательна, проводится согласно расписанию учебных занятий. Экзамен является формой отчетности, фиксирующей, что студент выполнил необходимый минимум

работы по освоению определенного раздела образовательной программы.

Подготовка к экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия);

2) активно участвовать в работе семинаров (выступать с сообщениями, проявляя себя в выполнении всех видов заданий – устном опросе, творческих заданиях, в решении и обсуждении контекстных задач, в деловой игре, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

3. OPERA - Система управления отелем

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	315/НК	Оснащение: специализированная мебель на 250 посадочных мест, трибуна для лектора – 1 шт., президиум – 1 шт., видеостена из 9 бесшовный ЖК дисплеев Mercury Full HD 55” ширина-3,1 м высота - 1,7 м , АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Dell 21.5", Клавиатура + мышь , Источник бесперебойного питания 650ВА, Монитор ЖК размер экрана: Dell 21.5", широкоформатная матрица VA с разрешением 1920×1080, отношением сторон 16:9 - 3шт.,микрофонная система Restmoment RX-812 -1шт, Restmoment RX-D58 микрофон делегата -4шт.,АМС настенный громкоговоритель мониторного типа - 6шт., DSPPA микшер-усилитель - 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

		422/НК	Оснащение: специализированная мебель на 38 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Philips 23", Клавиатура + мышь - 25шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		214/НК библио тека	Специализированная мебель на 130 посадочных мест, персональные компьютеры, моноблоки – 80 шт., копир А3 - 3, принтер матричный - 2, МФУ ч/б – 7 шт., МФУ цветной – 2 шт., принтер ч/б – 8 шт., принтер цветн. - 2 шт., сканер – 2 шт., сканеры штрих-кода - 5, наушники - 10 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду учебной, научной и художественной литературы.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование автономных ИИ-агентов» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 916).

Автор (ы)

_____ доц. КИС, кэн Ермакова Анна Николаевна

Рецензенты

_____ доц. КИС, кпн Богданова Светлана Викторовна

_____ ст. преп. КИС, Сербин Евгений Михайлович

Рабочая программа дисциплины «Проектирование автономных ИИ-агентов» рассмотрена на заседании Кафедра информационных систем протокол № 9 от 07.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Заведующий кафедрой _____ Березницкий А.С.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование автономных ИИ-агентов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Факультет цифровых технологий протокол № 2 от 08.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Руководитель ОП _____