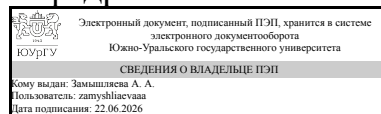


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



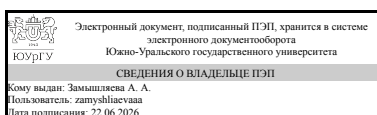
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.11 Проектно-исследовательский семинар
для направления 01.03.02 Прикладная математика и 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"

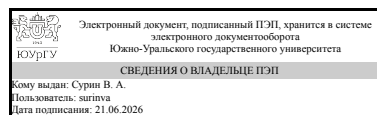
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. А. Сурин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование у студентов компетенций, необходимых для выполнения и представления научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта, включая анализ научных публикаций, проектирование и проведение экспериментов, критическую оценку результатов и профессиональную коммуникацию. Задачи дисциплины. Формирование навыков поиска, отбора и анализа научной литературы по тематике искусственного интеллекта; Освоение основ методологии научного исследования, включая постановку задачи, формулировку гипотезы и планирование эксперимента; Развитие навыков академического письма, рецензирования и научной дискуссии; Формирование умений представлять и обосновывать результаты исследования в устной и письменной форме; Приобретение опыта выполнения исследовательского проекта, связанного с современными задачами искусственного интеллекта и анализа данных; Развитие навыков командного взаимодействия и экспертного обсуждения результатов работы.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина посвящена организации и сопровождению исследовательской работы студентов в области искусственного интеллекта. В рамках курса рассматриваются основы методологии научного исследования, поиск и анализ современных публикаций, подготовка обзорных докладов, рецензирование научных работ и студенческих проектов, а также разработка и представление собственного исследовательского проекта. Особое внимание уделяется актуальным направлениям ИИ, академической коммуникации, интерпретации результатов и их обсуждению в формате научного семинара.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-12 [SS-2] Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	Знает: - [И-2, СУ] ролевые особенности участников рабочей группы при совместной разработке технических решений и представлении результатов Умеет: - [И-2, СУ] ориентируется на ключевые параметры модели (метрики, данные) и готов делиться ими с другими участниками проектной команды Имеет практический опыт: - [И-2, СУ] использования повседневных понятных аналогий для описания сложных механизмов (например, «модель учится на примерах»)
ПК-2 [MF-3] Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта	Умеет: - [И-1, СУ] анализировать сходимость и эффективность алгоритмов, выбирать и обосновывать применение наиболее подходящих методов в зависимости от характеристик данных и модели
ПК-24 [FC-2] Способен проводить передовые	Знает: - [И-1, БУ] современные направления

исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	исследований в области генеративных моделей (NLP, компьютерное зрение, синтез мультимодальной информации) Умеет: - [И-1, БУ] проектирования экспериментов с использованием генеративных моделей
ПК-25 [FC-3] Способен проводить передовые исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем	Знает: - [И-1, БУ] фундаментальные концепции теории управления, многоуровневого и многокритериального принятия решений; принципы функционирования автономных агентов и мультиагентных систем Имеет практический опыт: - [И-1, БУ] поиска рациональных решений в условиях неопределенности и ограниченности ресурсов
ПК-26 [LC-1] Способен проводить анализ бизнес-проблем с оценкой перспективности применения ИИ для их решения, осуществлять постановку задачи, формулировать требования к системе ИИ	Знает: - [И-1, СУ] Типовые сценарии применения ИИ в бизнесе Умеет: - [И-2, СУ] Проводить сравнительный анализ технологий: сопоставлять несколько альтернативных решений по ключевым критериям и выбирать наиболее подходящее Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] Разработки концепции ИИ-проекта для решения реальной или учебной бизнес-задачи [И-2, СУ] Разработки концепции ИИ-проекта с детальным описанием выбранного технологического стека и его обоснованием
ПК-27 [LC-2] Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели ИИ с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных	Знает: - [И-2, СУ] Библиотеки для анализа и визуализации данных, метрики оценки качества моделей Умеет: - [И-1, СУ] Формулировать гипотезу эксперимента, проектировать эксперимент, рассчитывать и интерпретировать метрики, визуализировать результаты, анализировать ошибки модели, настраивать гиперпараметры, документировать ход эксперимента [И-2, СУ] Реализовывать статистические тесты для проверки статистических гипотез о данных. Имеет практический опыт: - [И-2, СУ] Проведения эксперимента на данных, интерпретации результатов, анализа ошибок, дообучения модели ИИ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Трек индустриального партнёра, Введение в проектную деятельность, Генеративные нейронные сети, Основы компьютерного зрения, Разработка цифровых сервисов с использованием LLM, Глубокие нейронные сети, Обучение с подкреплением, Численные методы,	Не предусмотрены

Методы оптимизации	
--------------------	--

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

Дисциплина	Требования
Глубокие нейронные сети	Знает: -[И-1, СУ] TD-методы и методы Монте-Карло для обучения агента, -[И-1, СУ] принцип и алгоритмы градиентного спуска, -[И-2, СУ] стандартные метрики оценки качества (ассигасу, F1, ROC-AUC) Умеет: -[И-1, СУ] задавать цель агента с помощью полного вознаграждения, вознаграждения с обесценением, лямбда-дохода, -[И-1, СУ] применять регуляризацию и прореживание; выбирать размер пакета для стохастического градиентного спуска [И-2, БУ] применять основные архитектуры глубокого обучения (VGG, ResNet), -[И-2, СУ] использовать стандартные метрики оценки качества (ассигасу, F1, ROC-AUC) и сопоставлять базовые модели между собой, -[И-1, БУ] проводить аппроксимацию функции ценности агента с помощью глубоких нейронных сетей; реализовать поиск по дереву методом Монте-Карло Имеет практический опыт: -[И-1, СУ] использования TD-методов и методов Монте-Карло для обучения агента, -[И-1, СУ] выбора и задания скорости обучения и функции потерь в зависимости от задачи и набора данных, -[И-2, БУ] создания агентной системы с помощью глубоких нейронных сетей на основе обучения с подкреплением
Разработка цифровых сервисов с использованием LLM	Знает: -[И-1, СУ] способы настройки агентов и управления их контекстом и задачами, -[И-1, СУ] базовые шаблоны промптов, -[И-2, БУ] основы prompt engineering : zero- few-shot, chain-of-thought, prompt chaining; работы с векторными БД , RAG-системами и агентами Умеет: -[И-2, СУ] применять цепочки (Chain of Thought) и условную логику [И-4, СУ] оптимизировать промпты под точность, длину, уменьшение галлюцинаций, -[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 Имеет практический опыт: -[И-3, СУ] организации взаимодействия между агентом и внешними источниками, -[И-3, ПУ] разработки интерфейсов и систем взаимодействия с учётом UX/UI, -[И-2, БУ] создания эффективных промтов и агентов с помощью LangChain, CrewAI; реализации RAG-систем с использованием векторных БД (FAISS, Chroma)

Численные методы	Знает: -[И-1, БУ] основные теоретические аспекты градиентных алгоритмов, их классификацию и области применения, классические методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного дифференцирования, классические методы решения нелинейных уравнений и систем, основные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка в различных пространствах, классические численные методы решения задач вычислительной математики Умеет: -[И-1, БУ] использовать градиентные алгоритмы для нахождения численных решений прикладных задач, выбирать и применять численные методы, реализовывать численные алгоритмы решения прикладных задач, оценивать качество приближённого решения, сравнивать эффективность различных численных алгоритмов, находить число итераций, необходимое для достижения заданной точности, давать оценку погрешности приближенных формул, строить формулы численного дифференцирования и интегрирования исходя из соображений точности, писать компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы численных методов, оценивать сложность и эффективность численных методов, применяемых в решении профессиональных задач Имеет практический опыт: применения основных методов численного анализа; владения навыками использования методов численного моделирования при решении прикладных задач, их реализации с помощью информационных технологий, разработки и анализа математических моделей и алгоритмов решения задач вычислительной математики
Основы компьютерного зрения	Знает: -[И-2, СУ] отличия и способы применения нейронных сетей для отслеживания объектов (семейство R-CNN, YOLO), -[И-1, СУ] способы оптимизации гиперпараметров для улучшения качества; способы создания сложных пайплайнов аугментации (albumentations)[И-2, СУ] 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-1, БУ] принципы и методы переноса знаний и адаптации моделей в

	компьютерном зрении Умеет: -[И-2, СУ] применять принцип построения вычислительного блока Google Inception, -[И-1, СУ] работать с видео: извлечение кадров, обработка временных последовательностей[И-2, СУ] разрабатывать алгоритмы сегментации изображений (разделение-слияние регионов, нормализованный разрез графа, mean shift), включая 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-1, БУ] применять существующие инструменты для реализации процессов переноса знаний и адаптации моделей Имеет практический опыт: -[И-2, СУ] разработки решений с применением backbone сетей, -[И-1, СУ] сравнения разных предобученных под конкретную задачу моделей; проведения transfer learning на своих данных
Генеративные нейронные сети	Знает: -[И-6, СУ] способы настройки гиперпараметров fine-tune[И-7, СУ] способы определения прироста метрик на разных этапах обучения, -[И-1, СУ] способы настройки параметров генерации под конкретную задачу[И-3, БУ] существующие генеративные архитектуры (GAN, VAE, Diffusion), -[И-1, СУ] способы дообучения модели на domain-specific данных; способы комбинирования нескольких моделей (например, ASR + NLP для постобработки текста), -[И-1, БУ] архитектуры генеративных моделей (GAN, VAE, Diffusion Models, Autoregressive Models и др.), принципы обучения генеративных моделей (функции потерь, adversarial training, стабилизация обучения) Умеет: -[И-2, СУ] создавать обучающие наборы данных под разные типы задач[И-4, СУ] настраивать RLHF пайплайны с использованием человекоориентированных меток; применять distillation для адаптации модели под edge-устройства, -[И-1, СУ] реализовывать техники контролируемой генерации (guidance scale, prompt engineering); комбинировать несколько моделей в пайплайн; проводить domain adaptation для специфических данных[И-2, СУ] настраивать распределенное обучение (DDP, DeepSpeed); оптимизировать память и скорость обучения (gradient checkpointing)[И-3, БУ] экспериментировать с техниками стабилизации обучения, -[И-1, СУ] оптимизировать модель для edge-устройств путём квантования и дистилляции[И-2, СУ] строить ETL-пайплайны для обработки аудио в реальном времени (Kafka, Apache Beam)[И-3, СУ] анализировать ошибки

	по контексту; сравнивать модели на custom-бенчмарках; предлагать улучшения на основе ошибок, дообучение на проблемных фразах, -[И-1, БУ] разрабатывать, обучать и настраивать генеративные модели (PyTorch, TensorFlow, JAX); работать с фреймворками (Hugging Face Diffusers, KerasCV, GANlib); обрабатывать данные (нормализация, аугментация, работа с датасетами); модифицировать и улучшать существующие архитектуры; оценивать качество генерации (FID, Inception Score, Precision/Recall для GAN) Имеет практический опыт: -[И-3, СУ] выбора методов дообучения моделей с учетом требований к latency и ресурсам, -[И-1, СУ] использования продвинутых методов эффективного обучения (QLoRA, DreamBooth), оптимизации процесса обучения (подбор lr, батчей)[И-2, СУ] реализации сложных пайплайнов обучения (multi-stage training); использования продвинутых техник дообучения (LoRA, DreamBooth)[И-3, БУ] адаптации существующих генеративных архитектур (GAN, VAE, Diffusion) под специфические задачи, -[И-2, СУ] генерации синтетических данных для балансировки датасетов с помощью различных генеративных моделей, -[И-1, БУ] генерации изображений, текста, музыки, 3D-моделей;использования в дополненной реальности (AR), дизайне, медиа
Введение в проектную деятельность	Знает: понятие информационной культуры и роль информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в проектной деятельности, -[И-2, БУ] предназначение разрабатываемой ИИ-системы и основные требования к обучающей выборке Умеет: организовывать совместную работу членов команды посредством ИКТ (совместные онлайн-документы, сервисы группового общения); соблюдать правила информационной безопасности при хранении и передаче конфиденциальных данных, -[И-1, БУ] ориентироваться в структуре общего результата проекта, -[И-2, БУ] подготавливать данные для дальнейшей обработки и анализа Имеет практический опыт: групповой коммуникации и взаимодействия внутри коллектива через дистанционные средства связи, -[И-2, БУ] участвует в подготовке презентации в рамках своей роли
Обучение с подкреплением	Знает: -[И-1, БУ] алгоритмы обучения с подкреплением (Q Learning, SARSA и др.; динамическое программирование; методы Монте-Карло; принцип обучения на основе временных различий, -[И-1, СУ] основные классы RL-алгоритмов: Q-обучение, SARSA, Policy Gradient и др., их достоинства и недостатки Умеет: -[И-2, БУ] применять

	марковские процессы принятия решений для моделирования сред в обучении с подкреплением, -[И-1, СУ] адаптировать стандартные RL-алгоритмы к условиям задачи, проводить аппроксимацию функции ценности агента, в том числе с помощью стратегии Имеет практический опыт: -[И-1, БУ] применения алгоритмов обучения с подкреплением для решения практических задач, -[И-1, СУ] разработки адаптивного агента
Трек индустриального партнёра	Знает: -[И-2, СУ] методы анализа и учета неопределенности в моделях ИИ, -[И-1, СУ] современные технологии и инструменты, применяемые в индустрии информационных технологий (ИТ), включая новые версии популярных языков программирования, библиотек и фреймворков, -[И-1, СУ] особенности распределения ролей между участниками проектной команды в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ Умеет: -[И-1, СУ] учитывать в работе когнитивные искажения человека, выявлять предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивать надежность данных и выдачи ИИ[И-2, СУ] выявлять неопределенность в данных и рекомендациях ИИ, -[И-1, СУ] ставить задачу разметки данных для машинного обучения и оценивать качество работы разметчиков, -[И-2, СУ] осуществлять интеграцию готовых программных модулей и подсистем в общую систему искусственного интеллекта, -[И-2, СУ] использовать продвинутые методы повышения устойчивости моделей AutoML, -[И-2, СУ] учитывать уровень цифровой грамотности собеседника в сфере ИИ при обсуждении специфичных ИИ-рисков Имеет практический опыт: -[И-3, СУ] поиска оптимальных решений с учетом имеющихся данных и прогнозов, -[И-2, СУ] организации краудсорсинга разметки данных для машинного обучения, -[И-1, СУ] развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде, -[И-2, СУ] использования базовых методов защиты от атак и искажений данных в области машинного обучения, -[И-2, СУ] адаптации описания ИИ-системы под нужды стейкхолдеров: от HR-специалиста до юриста
Методы оптимизации	Знает: методы оптимизации решений конкретных задач, с учётом имеющихся ограничений, принципы моделирования экономических, экологических, социальных, технических задач в форме задач оптимизации, -[И-1, БУ] основные градиентные алгоритмы используемые в задачах оптимизации и обучения Умеет: проектировать решение задачи, выбирая оптимальный способ её решения, применять

	методы оптимизации в математическом моделировании Имеет практический опыт: анализа альтернативных вариантов решений для достижения оптимальных результатов, моделирования социальных задач и производственных процессов, -[И-1, БУ] использования типовых градиентных алгоритмов для решения типовых задач оптимизации и обучения
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка доклада	21,75	21,75
Подготовка обзора литературы	10	10
Подготовка рецензии	16	16
Подготовка к зачету	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методология научно-исследовательской деятельности и работа с научной литературой	12	0	12	0
2	Анализ фронтальных исследований в области ИИ: обзорные доклады и дискуссии	12	0	12	0
3	Рецензирование и критический анализ научных работ и студенческих проектов	8	0	8	0
4	Проектирование, проведение и презентация собственного исследовательского проекта в области ИИ	16	0	16	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Вводный семинар: структура научного исследования, обзор ведущих баз данных (Scopus, Web of Science, ArXiv), стратегии поиска актуальных публикаций по ИИ.	2
2	1	Методология исследования: постановка научной проблемы, формулировка гипотезы, выбор методологии эксперимента в области машинного обучения.	2
3	1	Инструменты управления источниками: работа с Zotero/Mendeley, оформление библиографии, академический стиль письма.	2
4	1	Анализ структуры научной статьи по международному стандарту IMRaD: Introduction (Введение), Methods (Методы / Описание архитектуры или алгоритма), Results (Результаты), and, Discussion (Обсуждение / Анализ результатов). А также другие обязательные элементы: Abstract (Аннотация), Related Work (Связанные работы / Обзор литературы), Experiments (Эксперименты), Conclusion (Заключение / Выводы). Разбор реальных статей ведущих мировых конференциях по искусственному интеллекту: NeurIPS/ICML/ICLR.	2
5	1	Этика в исследованиях ИИ: воспроизводимость экспериментов, датасет-бэйас, ответственный ИИ и fairness (отсутствие предвзятости). Разбор кейсов. Имплементация на кейсы от партнеров.	2
6	1	Семинар по академическому письму: написание введения (Introduction) и методов (Related Work), рецензирование чужих фрагментов в группах.	2
7	2	Обзорный доклад студентов: фронтирные исследования в области Больших языковых моделей (LLM). Обсуждение – трансформеры, attention, RLHF, instruction tuning.	2
8	2	Обзорный доклад студентов: генеративные модели – диффузионные модели, GAN, мультимодальные системы. Дискуссия по направлениям развития.	2
9	2	Обзорный доклад студентов: компьютерное зрение и мультимодальные модели – CLIP, SAM, vision-language models. Разбор промышленных применений.	2
10	2	Обзорный доклад студентов: агентные системы, мультиагентные системы, RL-агенты. Сравнение архитектур LangChain, CrewAI, AutoGen.	2
11	2	Обзорный доклад студентов: применение ИИ в задачах промышленного партнёра (компьютерное зрение, NLP, анализ данных). Постановка исследовательских задач.	2
12	2	Семинар-дискуссия: критический анализ и сравнение представленных обзоров. Студенты задают вопросы, преподаватель подводит итоги фронтира.	2
13	3	Введение в рецензирование: структура и критерии рецензии научной статьи. Разбор примеров на платформе OpenReview.	2
14	3	Практическое рецензирование: написание рецензии на назначенную статью по ИИ. Групповое обсуждение рецензий, peer-review симуляция.	2
15	3	Рецензирование студенческих проектов: перекрёстное рецензирование концепций исследований (по 2 рецензента на каждый проект).	2
16	3	Семинар по обратной связи: представление своих ответы на полученные рецензии, обсуждение конструктивной критики и улучшений.	2
17	4	Проектный семинар: разработка и защита концепции (proposal) собственного исследовательского проекта. Постановка задачи, обзор литературы, гипотеза.	2
18	4	Проектный семинар: промежуточные результаты – датасет, архитектура модели, предварительные метрики. Индивидуальные консультации с обсуждением в группе.	2

19	4	Семинар по визуализации результатов: оформление таблиц, графиков, абляционные исследования (ablation studies). Подготовка слайдов для финальной презентации.	2
20	4	Устная защита: 10-минутный доклад + Q&A по своему исследовательскому проекту. Обратная связь от аудитории.	2
21	4	Финальная презентация проектов (часть 1): публичные доклады по исследовательским проектам (15 мин + 5 мин вопросы).	2
22	4	Финальная презентация проектов (часть 2): продолжение публичных докладов. Оценка по рубрике. Итоговая дискуссия и рефлексия курса.	2
23	4	Семинар: участие в научном мероприятии (хакатон, кейс-чемпионат, студенческая конференция) или разбор кейсов участия в соревнованиях по ИИ (Kaggle, RuCode).	2
24	4	Итоговый семинар: подведение итогов курса, рефлексия компетенций, рекомендации для дальнейшей исследовательской деятельности. Подготовка к зачёту.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка доклада	Основная литература [2] Основы исследовательской деятельности : учебное пособие / составители О. А. Драгич [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. — 150 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/339869 , гл.3 Дополнительная литература: [3] Давыдова, О. К. Методология научных исследований : учебное пособие / О. К. Давыдова. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/502699 стр.87	8	21,75
Подготовка обзора литературы	Научные статьи: 1. Ouyang, L., Wu, J., Jiang, X., Almeida, D., Wainwright, C., Mishkin, P., Zhang, C., Agarwal, S., Slama, K., Ray, A. [и др.]. Training language models to follow instructions with human feedback // Advances in Neural Information Processing Systems. 2022. Vol. 35. P. 27730–27744. DOI: 10.48550/arXiv.2203.02155. 2. Hu, E. J., Shen, Y., Wallis, P., Allen-Zhu, Z., Li, Y., Wang, S., Wang, L., Chen, W. LoRA: Low-Rank Adaptation of Large Language Models // International Conference on Learning Representations. 2022. DOI:	8	10

	10.48550/arXiv.2106.09685. 3. Hoffmann, J., Borgeaud, S., Mensch, A., Buchatskaya, E., Cai, T., Rutherford, E., de Las Casas, D., Hendricks, L. A., Welbl, J., Clark, A. [и др.]. Training compute-optimal large language models // Advances in Neural Information Processing Systems. 2022. Vol. 35. P. 30016–30030. DOI: 10.48550/arXiv.2203.15556. 4. Touvron, H., Martin, L., Stone, K., Albert, P., Almahairi, A., Babaei, Y., Bashlykov, N., Batra, S., Bhargava, P., Bhosale, S. [и др.]. Llama 2: Open foundation and fine-tuned chat models. DOI: 10.48550/arXiv.2307.09288. 5. Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W.-t., Rocktäschel, T. [и др.]. Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks // Advances in Neural Information Processing Systems. 2020. Vol. 33. P. 9459–9474. DOI: 10.48550/arXiv.2005.11401. 6. Gao, Y., Xiong, Y., Gao, X., Jia, K., Pan, J., Bi, Y., Dai, Y., Sun, J., Wang, M. Retrieval-augmented generation for large language models: A survey // ACM Computing Surveys. 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2312.10997. 7. Ho, J., Jain, A., Abbeel, P. Denoising diffusion probabilistic models // Advances in Neural Information Processing Systems. 2020. Vol. 33. P. 6840–6851. DOI: 10.48550/arXiv.2006.11239. 8. Radford, A., Kim, J. W., Hallacy, C., Ramesh, A., Goh, G., Agarwal, S., Sastry, G., Askell, A., Mishkin, P., Clark, J. [и др.]. Learning transferable visual models from natural language supervision // Proceedings of the 38th International Conference on Machine Learning. 2021. Vol. 139. P. 8748–8763. DOI: 10.48550/arXiv.2103.00020. 9. Kirillov, A., Mintun, E., Ravi, N., Mao, H., Rolland, C., Gustafson, L., Xiao, T., Whitehead, S., Berg, A. C., Lo, W.-Y. [и др.]. Segment Anything // Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision. 2023. P. 4015–4026. DOI: 10.48550/arXiv.2304.02643. 10. Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Ichter, B., Xia, F., Chi, E., Le, Q., Zhou, D. Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models // Advances in Neural Information Processing Systems. 2022. Vol. 35. P. 24824–24837. DOI: 10.48550/arXiv.2201.11903. 11. Wang, L., Ma, C., Feng, X., Zhang, Z., Yang, H.,		
--	--	--	--

	Zhao, J., Chen, Z., Tang, J., Todd, P. M., Wang, Z. A survey on large language model based autonomous agents // Frontiers of Computer Science. 2024. Vol. 18, no. 6. DOI: 10.1007/s11704-024-40231-1. 12. Liang, P., Bommasani, R., Lee, T., Tsipras, D., Soylu, D., Yasunaga, M., Zhang, Y., Narayanan, D., Wu, Y., Kumar, A. [и др.]. Holistic evaluation of language models // Transactions on Machine Learning Research. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2211.09110 (дата обращения: 21.06.2026). 13. Pineau, J., Vincent-Lamarre, P., Sinha, K., Larivière, V., Beygelzimer, A., d'Alché-Buc, F., Fox, E., Larochelle, H. Improving reproducibility in machine learning research: A report from the NeurIPS 2019 reproducibility program // Journal of Machine Learning Research. 2021. Vol. 22, no. 164. P. 1–20. URL: https://jmlr.org/papers/v22/20-1520.html (дата обращения: 21.06.2026). 14. DeepSeek-AI, Liu, A., Feng, B., Xue, B., Wang, B., Wu, B., Lu, C., Zhao, C., Deng, C., Zhang, C. [и др.]. DeepSeek-V2: A strong, economical, and efficient mixture-of-experts language model. 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2405.04434. 15. Ethayarajh, K., Xu, W., Muennighoff, N., Jurafsky, D., Kiela, D. KTO: Model alignment as prospect theoretic optimization // Proceedings of the 41st International Conference on Machine Learning. 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2402.01306. 16. Bommasani, R., Hudson, D. A., Adeli, E., Altman, R., Arora, S., von Arx, S., Bernstein, M. S., Bohg, J., Bosselut, A., Brunskill, E. [и др.]. On the opportunities and risks of foundation models. 2022. DOI: 10.48550/arXiv.2108.07258.		
Подготовка рецензии	Дополнительная литература: [3] Давыдова, О. К. Методология научных исследований : учебное пособие / О. К. Давыдова. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/502699 стр.55 [4] Саралиева, З. Х. Основы написания научных текстов : учебное пособие / З. Х. Саралиева, А. В. Курамшев, Е. А. Шинкаренко. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2024. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/507715 стр.41 База научных публикаций по	8	16

	искусственному интеллекту https://a-ai.ru/?page_id=2857		
Подготовка к зачету	Все учебники основной литературы, указанной в настоящей программе База научных публикаций по искусственному интеллекту https://a-ai.ru/?page_id=2857	8	6

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 - ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Аналитический обзор научной литературы (Literature Review Report)	1	8	Баллы начисляются за соответствие работы критериям. Соответствие одному критерию 1 балл, максимум 8 баллов за соответствие всем критериям: - Тема обзора сформулирована чётко и соответствует проблематике дисциплины. - Сформулирована цель обзора и исследовательский фокус. - Использовано не менее 8 релевантных источников. - Источники актуальны; значимая часть публикаций относится к последним 5 годам. - Источники систематизированы по подходам, моделям, методам или областям применения. - Выполнен не описательный, а сравнительный и критический анализ публикаций. - Выявлены ограничения существующих подходов или открытые исследовательские вопросы. - Библиография и ссылки оформлены корректно в едином академическом стиле.	зачет
2	8	Текущий контроль	Обзорный доклад по фронтиру ИИ	1	8	Баллы начисляются за соответствие работы критериям. Соответствие одному критерию 1 балл, максимум 8 балла за соответствие всем критериям: - Доклад имеет логичную структуру: проблема, подходы, результаты, выводы.	зачет

						- Подобраны и корректно представлены современные научные работы по теме. - Выполнено сравнение не менее двух методов, архитектур или направлений. - Корректно объяснены ключевые технические идеи без существенных ошибок. - Показана связь темы доклада с задачами ИИ или индустриальными кейсами. - Презентация оформлена понятно: читаемые слайды, схемы, таблицы, ссылки на источники. - Студент уверенно отвечает на вопросы по содержанию доклада. - Студент инициирует или поддерживает содержательную дискуссию с аудиторией.	
3	8	Текущий контроль	Письменная рецензия и ответ рецензируемому	16	7	Баллы начисляются за соответствие работы критериям. Соответствие одному критерию 1 балл, максимум 7 баллов за соответствие всем критериям: - Рецензия содержит краткое и корректное изложение сути работы. - Выделены сильные стороны статьи или проекта. - Выявлены слабые стороны, ограничения или риски подхода. - Замечания рецензента конкретны и аргументированы, а не декларативны. - Оценка новизны, значимости и воспроизводимости дана содержательно. - Ответ автора на рецензию адресует основные замечания по существу. - В ответе предложены реалистичные доработки или план улучшения работы.	зачет
4	8	Текущий контроль	Презентация собственного исследовательского проекта	35	10	Баллы начисляются за соответствие работы критериям. Соответствие одному критерию 1 балл, максимум 10 баллов за соответствие всем критериям: - Сформулированы проблема, цель, задача и исследовательская гипотеза. - Выполнен краткий, но содержательный обзор литературы по теме проекта. - Обоснован выбор метода, модели, архитектуры или экспериментальной схемы. - Описаны данные, инструменты, метрики и условия эксперимента. - Представлены результаты экспериментов в структурированном виде. - Выполнен анализ результатов, ошибок модели или ограничений подхода.	зачет

						- Сделаны корректные и обоснованные выводы по итогам исследования. - Отчёт оформлен в академическом стиле и имеет целостную структуру. - Презентация проекта логична, ясна и отражает основные результаты. - Студент аргументированно отвечает на вопросы по своему проекту.	
5	8	Промежуточная аттестация	Устный опрос-дискуссия с преподавателем	-	6	Индивидуальный устный опрос: преподаватель задаёт по 1-2 вопроса из 4 блоков. Баллы начисляются за соответствие устного ответа критериям. Соответствие одному критерию 1 балл, максимум 6 баллов за соответствие всем критериям: - Студент корректно использует основные понятия и термины курса. - Даёт содержательный ответ на вопрос по методологии исследования. - Даёт содержательный ответ на вопрос по современным направлениям ИИ. - Даёт содержательный ответ на вопрос по рецензированию или научной оценке работ. - Может объяснить решения, ограничения и перспективы собственного проекта. - Участвует в дискуссии с преподавателем, аргументирует позицию и реагирует на уточняющие вопросы.	зачет
6	8	Бонус	Участие в конкурсах, хакатонах, кейс-чемпионатах	-	10	Получение призового места - 10 баллов; участие в мероприятии - 5 баллов	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка за дисциплину (зачет/незачет) формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. 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 собеседования. Индивидуальный устный опрос 10–15 минут: преподаватель задаёт 1–2 вопроса из 4 блоков, студент отвечает развёрнуто и ведёт научную дискуссию.. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
УК-12	Знает: - [И-2, СУ] ролевые особенности участников рабочей группы при совместной разработке технических решений и представлении результатов	+	+	+	+	+	+
УК-12	Умеет: - [И-2, СУ] ориентируется на ключевые параметры модели (метрики, данные) и готов делиться ими с другими участниками проектной команды	+	+	+	+	+	+
УК-12	Имеет практический опыт: - [И-2, СУ] использования повседневных понятных аналогий для описания сложных механизмов (например, «модель учится на примерах»)	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: - [И-1, СУ] анализировать сходимость и эффективность алгоритмов, выбирать и обосновывать применение наиболее подходящих методов в зависимости от характеристик данных и модели	+	+	+	+	+	+
ПК-24	Знает: - [И-1, БУ] современные направления исследований в области генеративных моделей (NLP, компьютерное зрение, синтез мультимодальной информации)	+	+	+	+	+	+
ПК-24	Умеет: - [И-1, БУ] проектирования экспериментов с использованием генеративных моделей	+	+	+	+	+	+
ПК-25	Знает: - [И-1, БУ] фундаментальные концепции теории управления, многоуровневого и многокритериального принятия решений; принципы функционирования автономных агентов и мультиагентных систем	+	+	+	+	+	+
ПК-25	Имеет практический опыт: - [И-1, БУ] поиска рациональных решений в условиях неопределенности и ограниченности ресурсов	+	+	+	+	+	+
ПК-26	Знает: - [И-1, СУ] Типовые сценарии применения ИИ в бизнесе	+	+	+	+	+	+
ПК-26	Умеет: - [И-2, СУ] Проводить сравнительный анализ технологий: сопоставлять несколько альтернативных решений по ключевым критериям и выбирать наиболее подходящее	+	+	+	+	+	+
ПК-26	Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] Разработки концепции ИИ-проекта для решения реальной или учебной бизнес-задачи [И-2, СУ] Разработки концепции ИИ-проекта с детальным описанием выбранного технологического стека и его обоснованием	+	+	+	+	+	+
ПК-27	Знает: - [И-2, СУ] Библиотеки для анализа и визуализации данных, метрики оценки качества моделей	+	+	+	+	+	+

ПК-27	Умеет: - [И-1, СУ] Формулировать гипотезу эксперимента, проектировать эксперимент, рассчитывать и интерпретировать метрики, визуализировать результаты, анализировать ошибки модели, настраивать гиперпараметры, документировать ход эксперимента [И-2, СУ] Реализовывать статистические тесты для проверки статистических гипотез о данных.	+	+	+	+	+
ПК-27	Имеет практический опыт: - [И-2, СУ] Проведения эксперимента на данных, интерпретации результатов, анализа ошибок, дообучения модели ИИ	+	+	+	+	+

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. пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебник для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 163 с. https://urait.ru/bcode/539084
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Основы исследовательской деятельности : учебное пособие / составители О. А. Драгич [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. — 150 с. https://e.lanbook.com/book/339869
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Давыдова, О. К. Методология научных исследований : учебное пособие / О. К. Давыдова. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 111 с. https://e.lanbook.com/book/502699
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Саралиева, З. Х. Основы написания научных текстов : учебное пособие / З. Х. Саралиева, А. В. Курамшев, Е. А. Шинкаренко. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2024. — 102 с. https://e.lanbook.com/book/507715

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет	110 (3г)	Компьютеры с доступом к сети интернет
Практические занятия и семинары	474 (3)	Проектор, персональный компьютер, доступ к сети интернет, доска