

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Кафедра искусственного интеллекта
Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: OqiFba3JhcTrNAkRDbcFWqH2K/yNaHNd

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева

Дата: 26.01.2026 г.

Е.В. Романова , П.В. Никитин
Прикладные задачи машинного обучения

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

02.03.01 - Математика и компьютерные науки,

Образовательная программа «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Профиль:

«Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 08 от 19.05.2026 г.)*

Одобрено

*Кафедра искусственного интеллекта
(протокол № 4 от 06.05.2026 г.)*



Содержание

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1. Содержание дисциплины	7
5.2. Учебно – тематический план	9
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	12
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	23
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	28
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28



1. Наименование дисциплины

Прикладные задачи машинного обучения

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-2	Способен применять математическое моделирование для решения прикладных задач	Демонстрирует знания в области теории и методологии математического моделирования и системного анализа процессов	Знать: современные архитектуры глубоких нейронных сетей (трансформеры, свёрточные сети, рекуррентные сети), методы их обучения (обратное распространение ошибки, оптимизаторы AdamW/Lion, регуляризация) и области применения (обработка текстов, компьютерное зрение, рекомендательные системы) Уметь: обоснованно выбирать тип модели (LSTM, Transformer, CNN, ViT, двухбашенная сеть) в зависимости от структуры входных данных и постановки прикладной задачи
		Строит математические модели	Знать: математические основы построения моделей глубокого обучения: функции потерь (кросс-энтропия, MSE, contrastive loss), методы оптимизации (градиентный спуск, AdamW), механизмы внимания и способы векторизации данных (эмбединги, позиционное кодирование) Уметь: реализовывать пайплайн обучения модели глубокого обучения (от загрузки и предобработки данных до



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
			настройки архитектуры и обучения) с использованием современных фреймворков (PyTorch, Hugging Face)
		Анализирует и интерпретирует построенные модели	Знать: метрики оценки качества моделей для различных прикладных задач (accuracy, F1-score, precision/recall@k, NDCG, BERTScore, FID, IoU для сегментации) и методы интерпретации (карты внимания, анализ ошибок, SHAP для глубоких сетей) Уметь: проводить анализ ошибок модели, интерпретировать результаты с помощью визуализации внимания или атрибуции признаков, сравнивать качество различных архитектур и формулировать выводы о применимости модели в реальной задаче
ПКП-5	Способен применять компьютерные технологии для анализа данных	Демонстрирует знания в области компьютерных технологий, используемых для анализа данных	Знать: современные фреймворки и библиотеки глубокого обучения (PyTorch, Hugging Face Transformers, Ultralytics, Diffusers, RecBole), инструменты для работы с большими языковыми моделями (vLLM, Ollama, TGI) и среды выполнения (Google Colab, Kaggle, GPU-кластеры) Уметь: ориентироваться в экосистеме инструментов для анализа данных и обосновывать выбор конкретного фреймворка под прикладную задачу
		Выбирает компьютерные технологии в зависимости от специфики решаемых задач	Знать: критерии выбора инструментов в зависимости от типа задачи (классификация текстов: Hugging Face, детекция объектов: YOLO, рекомендации: RecBole, генерация изображений: Diffusers), объема данных и доступных вы-



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
			числительных ресурсов Уметь: подбирать оптимальный набор компьютерных технологий (библиотеки, API, фреймворки) для реализации пайплайна решения конкретной прикладной задачи анализа данных
		Использует компьютерные технологии для решения прикладных задач в области анализа данных	Знать: практические приёмы работы с выбранными инструментами: загрузка предобученных моделей, дообучение с использованием LoRA/QLoRA, инференс через API, визуализация результатов (карты внимания, bounding boxes, маски сегментации) Уметь: разрабатывать и запускать end-to-end пайплайны анализа данных с использованием современных компьютерных технологий, включая предобработку данных, обучение модели и интерпретацию результатов



3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные задачи машинного обучения» относится к «Модулю "Технологии машинного обучения"».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 6 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа – Аудиторные занятия	34	34
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>74</i>	<i>74</i>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет



5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в глубокое обучение и обзор прикладных областей

От классического машинного обучения к глубокому: ограничения линейных моделей и методов с ручным конструированием признаков. Искусственные нейронные сети: перцептрон, многослойные сети, функция активации (ReLU, GELU, Swish, SiLU), обратное распространение ошибки. Современные фреймворки: PyTorch 2.x, Lightning, JAX. Обзор прикладных областей: мультимодальные модели (текст + изображение), генеративный ИИ, большие языковые модели. Основные вызовы: масштабирование, эффективность обучения, этические аспекты.

Тема 2. Глубокое обучение в обработке естественного языка (NLP)

Представление текста для нейронных сетей: токенизация (BPE, SentencePiece, tiktoken), эмбединги (Word2Vec, GloVe, FastText). Рекуррентные нейронные сети (RNN), LSTM, GRU. Механизм внимания и архитектура трансформера. Современные открытые модели: Llama 3 (Meta, 8B/70B), Mistral 7B/8x7B, Gemma 2 (Google, 2B/9B/27B), Qwen 2.5 (Alibaba), DeepSeek-V3. Инструменты: Hugging Face Transformers, vLLM, llama.cpp, Ollama, TGI (Text Generation Inference). Прикладные задачи с использованием API: классификация текстов (тональность, тематика), извлечение именованных сущностей (NER), суммаризация, RAG (Retrieval-Augmented Generation), генерация эмбедингов для поиска. Датасеты: Alpaca, Dolly-15k, UltraChat, OpenHermes, SlimOrca, FLAN, CoNLL-2003, CNN/DailyMail, XSum, MTEB (Massive Text Embedding Benchmark).

Тема 3. Прикладные задачи компьютерного зрения

Свёрточные нейронные сети (CNN): архитектура, обучение фильтров. Современные архитектуры: ConvNeXt, EfficientNetV2, MaxViT. Vision Transformer (ViT) и его модификации: Swin Transformer, DINOv2, CLIP (OpenAI), SigLIP. Сегментация: SAM (Segment Anything Model, Meta), SAM 2. Детекция: YOLOv8/YOLOv9/YOLOv10, DETR, Grounding DINO. Генерация изображений: Stable Diffusion 3, SDXL Turbo, Flux. Инструменты: OpenCV, ultralytics (YOLO), transformers (ViT, DETR), diffusers, segment-anything, supervision. Датасеты: ImageNet-21k, COCO 2017, OpenImages v7, LAION-5B, Object365, SAM-1B



(11 млн масок). Применение в анализе рисков: распознавание финансовых документов (LayoutLMv3, Donut), анализ медицинских снимков (MONAI).

Тема 4. Рекомендательные системы и глубокое обучение в задачах прогнозирования

Классические подходы: коллаборативная фильтрация, матричная факторизация (SVD, ALS). Современные глубокие модели: Neural Collaborative Filtering (NCF), Two-Tower (DSSM), LightGCN, NGCF. Трансформеры в рекомендациях: BERT4Rec, SASRec, Transformers4Rec, Amazon's RecFormer. Мультимодальные рекомендации: CLIP для рекомендаций изображений и текста. Прогнозирование временных рядов: Informer, TimesNet, PatchTST, TimeGPT (Nixtla). Инструменты: RecBole, Merlin (NVIDIA), Hugging Face Rec, PyTorch Forecasting, Darts. Датасеты: Amazon Reviews 2023 (514 млн отзывов), MovieLens 25M, Steam Reviews, Taobao Click-Through Rate, M5 Forecasting (временные ряды), Alibaba Ctr. Применение в финансах: прогнозирование оттока клиентов с использованием LSTM/Temporal Fusion Transformer, оценка кредитного риска по последовательностям транзакций, рекомендация инвестиционных продуктов.



5.2. Учебно – тематический план

Очная форма обучения

п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Введение в глубокое обучение и обзор прикладных областей	26	8	4	4	18
2	Глубокое обучение в обработке естественного языка (NLP)	26	8	4	4	18
3	Прикладные задачи компьютерного зрения	26	8	4	4	18
4	Рекомендательные системы и глубокое обучение в задачах прогнозирования	30	10	4	6	20
В целом по дисциплине		108	34	16	18	74



5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Введение в глубокое обучение и обзор прикладных областей	1. Реализация многослойного перцептрона с нуля на PyTorch. 2. Сравнение классического ML (логистическая регрессия) и MLP на датасете Fashion-MNIST. 3. Обучение с использованием PyTorch Lightning для упрощения пайплайна. 4. Эксперименты с разными функциями активации (ReLU, GELU, Swish) и оптимизаторами (AdamW, Lion).	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений. Семинары с ИТ-практиками, конкурсы, чемпионаты, мастер-классы, командные проектные задания.
Глубокое обучение в обработке естественного языка (NLP)	1. Токенизация текста с помощью tiktoken (токенизатор GPT-4) и SentencePiece. 2. Генерация эмбедингов текстов с использованием Mistral 7B или Gemma 2 9B (через API или локально). 3. Дообучение Llama 3 8B с использованием QLoRA (4-битная квантизация) на датасете Alpaca или Dolly-15k. 4. Построение RAG-приложения с использованием Llama 3 и векторной базы Chroma/FAISS на датасете финансовых новостей. 5. Оценка качества с использованием BERTScore и MTEB.	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений. Семинары с ИТ-практиками, конкурсы, чемпионаты, мастер-классы, командные проектные задания.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Прикладные задачи компьютерного зрения	1. Классификация изображений с использованием DINOv2 (Meta) на датасете CIFAR-10 (zero-shot). 2. Детекция объектов с YOLOv10 на датасете COCO 2017. Визуализация bounding box. 3. Сегментация изображений с SAM 2 (Segment Anything Model 2) на пользовательских изображениях. 4. Использование CLIP (OpenAI) для поиска изображений по текстовому запросу на датасете Unsplash. 5. Генерация изображений с Stable Diffusion 3 или Flux по текстовому промпту.	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений. Семинары с ИТ-практиками, конкурсы, чемпионаты, мастер-классы, командные проектные задания.
Рекомендательные системы и глубокое обучение в задачах прогнозирования	1. Реализация матричной факторизации (ALS) на датасете MovieLens 25M. 2. Построение рекомендательной модели SASRec (трансформер для последовательностей) на датасете Amazon Reviews 2023 (выборка). 3. Использование RecBole для сравнения LightGCN и NCF на датасете Steam. 4. Прогнозирование оттока клиентов с использованием Temporal Fusion Transformer (TFT) на реальных данных транзакций. 5. Мультимодальные рекомендации: использование CLIP для рекомендации товаров по изображению и тексту.	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений. Семинары с ИТ-практиками, конкурсы, чемпионаты, мастер-классы, командные проектные задания.



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

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в глубокое обучение и обзор прикладных областей	Сравнение PyTorch 2.x и TensorFlow 2.x. Что такое компилируемые модели (torch.compile)? JAX и его преимущества.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашнего задания.
Глубокое обучение в обработке естественного языка (NLP)	Различия между Llama 3, Mistral, Gemma 2 и Qwen 2.5. Механизм Grouped-Query Attention (GQA) и Multi-Query Attention (MQA). Что такое RAG и как он улучшает LLM?	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашнего задания.
Прикладные задачи компьютерного зрения	Архитектура Vision Transformer (ViT) и отличие от CNN. Как работает SAM 2 (Segment Anything)? Что такое DINOv2 и self-supervised learning?	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашнего задания.
Рекомендательные системы и глубокое обучение в задачах прогнозирования	Сравнение SASRec и BERT4Rec. Что такое LightGCN и почему он эффективнее стандартного GCN?	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашнего задания.



6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные варианты контрольной работы

Вариант 1.

Теоретическая часть

Вопрос 1. Опишите архитектуру трансформера. Из каких основных компонентов она состоит? В чём отличие энкодера от декодера?

Вопрос 2. Перечислите и кратко охарактеризуйте метрики оценки качества рекомендательных систем (precision@k , recall@k , NDCG). В каких ситуациях какая метрика предпочтительнее?

Практическая часть

Задача. Реализовать на PyTorch или Keras модель LSTM для классификации тональности текстов (датасет IMDb). Вывести графики функции потерь и точности на обучающей и валидационной выборках. Вычислить ассигасу на тестовой выборке.

Вариант 2.

Теоретическая часть

Вопрос 1. Что такое свёрточная нейронная сеть? Опишите назначение свёрточных, пулинговых и полносвязных слоёв. Приведите примеры известных архитектур CNN.

Вопрос 2. Объясните принцип работы метода LoRA для дообучения больших языковых моделей. В чём его преимущество перед полным дообучением?

Практическая часть

Задача. Реализовать пайплайн детекции объектов на изображении с использованием предобученной модели YOLOv10. Загрузить тестовое изображение, визуализировать bounding boxes с подписями классов и вывести значения уверенности для каждого обнаруженного объекта.

Вариант 3.

Теоретическая часть

Вопрос 1. Опишите архитектуру рекомендательной системы SASRec. Как в ней используются трансформеры для моделирования последовательностей действий пользователя?

Вопрос 2. Что такое RAG (Retrieval-Augmented Generation)? Опишите основные этапы его работы и области применения.

Практическая часть

Задача. Реализовать коллаборативную фильтрацию с использованием матричной факторизации (ALS) на датасете MovieLens. Вычислить метрику precision@5 для рекомендаций и построить график зависимости ошибки от количества итераций обучения.



Вариант 4.

Теоретическая часть

Вопрос 1. Что такое Vision Transformer (ViT)? В чём его отличие от свёрточных нейронных сетей? Назовите преимущества и недостатки.

Вопрос 2. Объясните механизм самовнимания (self-attention). Как вычисляются матрицы Query, Key, Value? Для чего нужна нормировка на корень из размерности?

Практическая часть

Задача. Выполнить классификацию изображений с использованием предобученной модели ResNet50 на датасете CIFAR-10 (трансфер обучения). Вычислить ассигасу и построить матрицу ошибок (confusion matrix).

Вариант 5.

Теоретическая часть

Вопрос 1. Опишите архитектуру двухбашенной модели (two-tower) для рекомендательных систем. Для решения каких задач она применяется? В чём её преимущества?

Вопрос 2. Что такое QLoRA? В чём отличие от стандартной LoRA? Как квантизация влияет на качество дообученной модели?

Практическая часть

Задача. Реализовать RAG-приложение: загрузить небольшой корпус текстов (5–10 документов), построить векторную базу с использованием FAISS или Chroma, выполнить поиск релевантных документов по запросу и сгенерировать ответ с использованием LLM (через API или локально).

Дополнительная информация

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры искусственного интеллекта Факультета информационных технологий и анализа больших данных.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКП-2. Способен применять математическое моделирование для решения прикладных задач	Демонстрирует знания в области теории и методологии математического моделирования и системного анализа процессов	Знать: современные архитектуры глубоких нейронных сетей (трансформеры, свёрточные сети, рекуррентные сети), методы их обучения (обратное распространение ошибки, оптимизаторы AdamW/Lion, регуляризация) и области применения (обра-	Определите постановку задачи (например, классификация тональности текстов, детекция объектов на изображении, персонализированная рекомендация товаров) и обоснуйте выбор архитектуры глубокой нейронной сети, перечислите ключевые гиперпараметры и потенциальные проблемы обучения.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ботка текстов, компьютерное зрение, рекомендательные системы) Уметь: обоснованно выбирать тип модели (LSTM, Transformer, CNN, ViT, двухбашенная сеть) в зависимости от структуры входных данных и постановки прикладной задачи	
	Строит математические модели	Знать: математические основы построения моделей глубокого обучения: функции потерь (кросс-энтропия, MSE, contrastive loss), методы оптимизации	Реализовать на PyTorch модель LSTM для классификации текстов на датасете IMDb, обучить её и представить графики сходимости функции потерь.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		(градиентный спуск, AdamW), механизмы внимания и способы векторизации данных (эмбеддинги, позиционное кодирование) Уметь: реализовывать пайплайн обучения модели глубокого обучения (от загрузки и предобработки данных до настройки архитектуры и обучения) с использованием современных фреймворков (PyTorch, Hugging Face)	
	Анализирует и интерпретирует построенные модели	Знать: метрики оценки качества моделей для различных	Обучить модели LSTM и Transformer на задаче классификации текстов, вычислить метрики ассурасу и F1, построить матрицу ошибок и написать заключение о выборе лучшей модели.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		прикладных задач (accuracy, F1-score, precision/recall@k, NDCG, BERTScore, FID, IoU для сегментации) и методы интерпретации (карты внимания, анализ ошибок, SHAP для глубоких сетей) Уметь: проводить анализ ошибок модели, интерпретировать результаты с помощью визуализации внимания или атрибуции признаков, сравнивать качество различных архитектур и формулировать выводы о примени-	



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		мости модели в реальной задаче	
ПКП-5. Способен применять компьютерные технологии для анализа данных	Демонстрирует знания в области компьютерных технологий, используемых для анализа данных	Знать: современные фреймворки и библиотеки глубокого обучения (PyTorch, Hugging Face Transformers, Ultralytics, Diffusers, RecBole), инструменты для работы с большими языковыми моделями (vLLM, Ollama, TGI) и среды выполнения (Google Colab, Kaggle, GPU-кластеры) Уметь: ориентироваться в экосистеме инструментов для	Перечислить основные библиотеки для обработки естественного языка (Hugging Face Transformers) и компьютерного зрения (Ultralytics, OpenCV), объяснить их назначение и ключевые возможности.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		анализа данных и обосновывать выбор конкретного фреймворка под прикладную задачу	
	Выбирает компьютерные технологии в зависимости от специфики решаемых задач	Знать: критерии выбора инструментов в зависимости от типа задачи (классификация текстов: Hugging Face, детекция объектов: YOLO, рекомендации: RecBole, генерация изображений: Diffusers), объёма данных и доступных вычислительных ресурсов Уметь: подбирать оптимальный набор компьютерных техно-	Выбрать инструменты для решения задачи детекции объектов на видеопотоке в реальном времени (YOLOv10, OpenCV) и обосновать выбор по критериям скорости и точности.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		логий (библиотеки, API, фреймворки) для реализации пайплайна решения конкретной прикладной задачи анализа данных	
	Использует компьютерные технологии для решения прикладных задач в области анализа данных	Знать: практические приёмы работы с выбранными инструментами: загрузка предобученных моделей, дообучение с использованием LoRA/QLoRA, инференс через API, визуализация результатов (карты внимания, bounding boxes, маски сегментации) Уметь: разрабаты-	Реализовать пайплайн классификации изображений с использованием предобученной модели ResNet50 на датасете CIFAR-10 в среде Google Colab с применением библиотеки PyTorch.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		вать и запускать end-to-end пайплайны анализа данных с использованием современных компьютерных технологий, включая предобработку данных, обучение модели и интерпретацию результатов	



Примеры практико-ориентированных заданий

Задание 1.

Обучить многослойный перцептрон на датасете Fashion-MNIST с использованием PyTorch Lightning и сравнить точность при использовании оптимизаторов AdamW и Lion.

Задание 2.

Дообучить модель Llama 3 8B с использованием QLoRA на датасете Alpaca (50 примеров) для задачи генерации инструкций и оценить качество с помощью BERTScore.

Задание 3.

Применить модель SAM 2 (Segment Anything) для сегментации объектов на пяти произвольных изображениях и визуализировать полученные маски.

Задание 4.

Реализовать рекомендательную систему на основе модели SASRec на датасете Amazon Reviews (выборка из 10000 пользователей) и вычислить метрику NDCG@10.

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Что такое Llama 3? Какие у неё размеры и особенности архитектуры?
2. В чём отличие QLoRA от стандартной LoRA?
3. Как работает механизм Grouped-Query Attention (GQA)?
4. Что такое RAG (Retrieval-Augmented Generation) и для чего он используется?
5. Опишите архитектуру Vision Transformer (ViT). Чем она отличается от CNN?
6. Что такое SAM (Segment Anything Model) и как он обучен?
7. Как CLIP объединяет текст и изображения в общем пространстве эмбеддингов?
8. Что такое LightGCN и в чём его отличие от стандартной коллаборативной фильтрации?
9. Как работает SASRec? Почему трансформеры эффективны для последовательных рекомендаций?
10. Что такое Temporal Fusion Transformer? Для каких задач он применяется?
11. Какие датасеты используются для оценки LLM? Назовите 3–4 примера.
12. Как измерить качество эмбеддингов текстов? Что такое МТЕВ?



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

Основная литература:

1. Антонов, И. В. Прикладное глубокое обучение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов И. В., Бруттан Ю. В. Псков : ПсковГУ, 2024 138 с. Книга из коллекции ПсковГУ - Информатика <https://e.lanbook.com/book/494504> ISBN 978-5-00200-228-3. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-494504]
2. Андриянов, Н. А. Построение и оценка моделей машинного обучения. 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», всех профилей (программы подготовки магистров) [Электронный ресурс] / Андриянов Н. А., Никитин П. В. Москва : Финансовый университет, 2023 140 с. Книга из коллекции Финансовый университет - Информатика <https://e.lanbook.com/book/345374>. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-345374]
3. Никитин, П.В. Машинное обучение с подкреплением : Учебник / П.В. Никитин, С.А. Корчагин, Е.В. Романова Электрон. дан. Москва : КноРус, 2026 236 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/959175> ISBN 978-5-406-15268-3. [БИК ID: RU\bookru\bibl\959175]

Дополнительная литература:

1. Сорокин, А. Б. Рекомендательные системы: анамнестические и модельные методы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Сорокин А. Б., Железняк Л. М., Семенов Р. Э. Москва : РТУ МИРЭА, 2022 65 с. Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Информатика <https://e.lanbook.com/book/265739>. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-265739]
2. Золкин, А.Л. Языковые модели (LLM) для интерпретации генерации и адаптации знаний в процессе управленческой и экспертной деятельности : Учебник / А.Л. Золкин, И.А. Рамазанов, Н.Ю. Логунова, Р.А. Вербицкий Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2026 200 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/962323> ISBN 978-5-466-11261-0. [БИК ID: RU\bookru\bibl\962323]

Нормативные правовые акты:

-



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

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
5. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
6. • Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
7. • Электронные коллекции книг и журналов издательства Springer: <http://link.springer.com/>
8. Профессиональный ресурс по машинному обучению. – <https://machinelearning.ru>
9. Специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс. – <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит календарно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций и практических занятий.

При подготовке к лекции целесообразно предварительно познакомиться с ее содержанием по рекомендованным источникам и выделить наиболее трудные вопросы. Во время лекций следует конспектировать содержание лекции. После занятий следует провести работу с конспектом: отредактировать записи, оформить конспект. При оформлении целесообразно выделять специальным образом названия тем и формулировки вопросов, основные определения, формулировки теорем и примеры. Сделанные записи нужно сопоставить с учебниками и учебными пособиями и в случае расхождений проконсультироваться с преподавателем.

Практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

1. проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
2. выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;
3. разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
4. рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
5. разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;
6. корректировка заданий для самостоятельной работы студентов;
7. интерактивная форма – решение лабораторных работ по тематике занятия в малых группах (2-4 студента).

При подготовке к практическому занятию необходимо повторить или, если это требуется, изучить соответствующий теоретический материал. Во время занятия нужно точно следовать указаниям преподавателя к решению лабораторных работ. После занятий необходимо просмотреть полученные решения и восстановить имеющиеся пробелы или закончить решение. В случае затруднений отметить соответствующие задания и обратиться за консультацией к преподавателю.

Практические занятия проходят в интерактивной форме. Наряду с правильностью решения преподаватель учитывает также и активность студентов, направленную на решение предложенных задач.

При подготовке к контрольной работе следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по



образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040/о (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел "Наш университет" → "Единая правовая база Финуниверситета" → "Организация учебного процесса" → "Нормативные документы по самостоятельной работе").



11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Python 3.8
2. Jupyter Notebook (Windows 10)
3. LMS Moodle
4. Microsoft Office (Windows)
5. Пакет офисных программ
6. Реляционная СУБД
7. Anaconda
8. библиотеки Keras
9. PyTorch
10. Yandex Cloud
11. Mail Cloud
12. Git (клиент)
13. Среда разработки (PyCharm, VS Code или др.)
14. Браузеры (Chrome, Firefox) с драйверами (ChromeDriver, GeckoDriver)
15. Антивирус Kaspersky

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Язык программирования Python 3. <https://pythonworld.ru/>
4. Информационно-справочная система «СПАРК»
5. База данных экономических индикаторов Всемирного Банка.
6. GitLab (<https://gitlab.com>) Альтернатива GitHub для CI/CD

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

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

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций,



текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)

2. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)