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: urgFzwfZih4k0scfbMN4pW8o0To0eNKu
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева
Дата: 26.01.2026 г.

Е.В. Романова , П.В. Никитин , А.Н. Чупреева

Прикладные задачи машинного обучения

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
01.04.05 - Статистика,
Образовательная программа «Аналитика данных»
Направленность программы магистратуры:
«Аналитика данных»

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.)

© Москва 2026

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 5

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий 6

5.1. Содержание дисциплины 6

5.2. Учебно – тематический план 8

5.3. Содержание семинаров, практических занятий 9

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 11

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы 11

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю 13

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 14

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 18

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 18

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 22

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) 24

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 24

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
ПК-4	Способен планировать, организовывать и проводить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	Владеет методологией экономико-математического моделирования для решения профессиональных задач	**Знать:** основные этапы построения экономико-математических моделей, методы оценки их адекватности **Уметь:** формулировать задачу в терминах экономико-математического моделирования
		Демонстрирует владение современными информационными технологиями интеллектуального анализа данных и машинного обучения	**Знать:** современные библиотеки и фреймворки для анализа данных (Pandas, Scikit-learn, PyTorch) **Уметь:** применять методы машинного обучения для решения задач классификации, регрессии и кластеризации
		Обосновывает перспективы изменений основных социально-экономических показателей и стратегические направления экономического развития на микро-, мезо- и макроуровнях	**Знать:** методы прогнозирования временных рядов и оценки влияния факторов **Уметь:** интерпретировать результаты моделирования для обоснования управленческих решений
ПК-6	Способен прогнозировать основные экономические показатели на микро-, мезо- и	Демонстрирует навыки прогнозирования социально-экономического	**Знать:** классические и современные методы прогнозирования (ARIMA, экспоненциальное сглаживание, градиентный бустинг)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
	макроуровне с целью оценки последствий принимаемых решений	развития экономического субъекта на предстоящий плановый период	**Уметь:** строить прогнозные модели на основе исторических данных
		Применяет современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях, оценки последствий принимаемых управленческих решений	**Знать:** методы оценки точности прогнозов (MAE, RMSE, MAPE) **Уметь:** сравнивать различные модели прогнозирования и выбирать оптимальную
		Формирует обоснованные выводы по результатам информации, полученной в процессе проведения экономико-статистического анализа экономического субъекта и прогнозирует стратегию поведения экономического субъекта в будущем	**Знать:** способы визуализации и презентации результатов прогнозирования **Уметь:** готовить аналитические отчёты и рекомендации на основе прогнозных моделей

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные задачи машинного обучения» относится к «Модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоение программы магистратуры».

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)**	**Модуль 6 (в часах)**
Общая трудоемкость дисциплины	**3/108**	**108**
Контактная работа – Аудиторные занятия	***30***	***30***
Лекции	*10*	*10*
Семинары, практические занятия	*20*	*20*
Самостоятельная работа	*78*	*78*
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 анализ данных и машинное обучение

Понятие анализа данных. Типы данных: числовые, категориальные, текстовые. Основные задачи: описательная статистика, визуализация, выявление закономерностей. Введение в машинное обучение: определение, отличие от традиционного статистического анализа. Основные типы задач: обучение с учителем (классификация, регрессия), обучение без учителя (кластеризация). Этапы построения модели: сбор данных, предобработка, обучение, оценка качества. Инструменты: Python, Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn. Применение в налоговой и аудиторской сферах: анализ деклараций, выявление аномалий, сегментация налогоплательщиков.

Тема 2. Предобработка и разведочный анализ данных для бизнес-задач

Загрузка и первичный просмотр данных. Обработка пропусков: удаление, заполнение средними/медианой/модой, интерполяция. Обработка выбросов: методы z-оценки, межквартильного размаха. Преобразование признаков: масштабирование (нормализация, стандартизация), кодирование категориальных переменных (One-Hot Encoding, Label Encoding). Визуализация распределений: гистограммы, ящики с усами. Корреляционный анализ: матрица корреляций, тепловая карта. Применение в аудите: выявление подозрительных транзакций, анализ финансовой отчётности.

Тема 3. Классические методы машинного обучения в задачах налогового администрирования и аудита

Линейная регрессия: модель, функция потерь (MSE), метод наименьших квадратов, оценка качества (R^2, MAE, RMSE). Логистическая регрессия: бинарная классификация, функция потерь (логистическая), интерпретация вероятностей. Деревья решений: построение, критерии разделения (энтропия, индекс Джини), проблема переобучения, обрезка (pruning). Случайный лес и градиентный бустинг (XGBoost, LightGBM): ансамблевые методы, их преимущества. Метрики классификации: accuracy, precision, recall, F1-score, ROC-AUC. Применение: прогнозирование налоговых рисков, классификация налогоплательщиков по уровню добросовестности, выявление мошеннических операций.

Тема 4. Основы глубокого обучения для финансового анализа

Введение в нейронные сети: перцептрон, многослойные сети, функция активации (ReLU, сигмоида), обратное распространение ошибки. Отличие глубокого обучения от классических методов. Свёрточные нейронные сети (CNN): архитектура, применение для анализа документов (распознавание сканов счетов-фактур, чеков). Рекуррентные нейронные сети (RNN) и LSTM: работа с временными рядами и последовательностями. Применение в финансовом секторе: прогнозирование денежных потоков, анализ временных рядов налоговых поступлений. Инструменты: PyTorch / TensorFlow. Ограничения глубокого обучения: требования к объёму данных, вычислительные ресурсы, интерпретируемость.

Тема 5. Рекомендательные системы и прогнозирование в бизнес-аналитике

Понятие рекомендательных систем. Коллаборативная фильтрация: user-based и item-based, матричная факторизация (SVD). Контент-фильтрация: использование признаков объектов. Гибридные подходы. Применение в финансах: рекомендация финансовых продуктов, персонализация банковских услуг. Прогнозирование временных рядов: ARIMA, экспоненциальное сглаживание, Prophet (Meta). Методы оценки качества прогнозов: MAE, RMASE, MAPE. Сквозной аналитический проект: от постановки задачи до презентации результатов. Применение в налоговом администрировании: прогнозирование поступлений налогов, оценка эффективности налоговых льгот.

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 анализ данных и машинное обучение	19	3	1	2	16
2	Предобработка и разведочный анализ данных для бизнес-задач	19	3	1	2	16
3	Классические методы машинного обучения в задачах налогового администрирования и аудита	25	9	3	6	16
4	Основы глубокого обучения для финансового анализа	25	9	3	6	16
5	Рекомендательные системы и прогнозирование в бизнес-аналитике	20	6	2	4	14
В целом по дисциплине		108	30	10	20	78

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Введение в анализ данных и машинное обучение	1. Загрузка данных из CSV/Excel в Pandas. Первичный просмотр (head, info, describe). 2. Построение базовых графиков: гистограмма, scatter plot. 3. Обсуждение задач ML в налогах и аудите (кейсы).	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений.
Предобработка и разведочный анализ данных для бизнес-задач	1. Обработка пропусков в реальном датасете (например, данные о клиентах банка). 2. Масштабирование признаков и кодирование категориальных переменных. 3. Построение матрицы корреляций и тепловой карты. 4. Визуализация выбросов с помощью boxplot.	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений.
Классические методы машинного обучения в задачах налогового администрирования и аудита	1. Реализация линейной регрессии с нуля на NumPy и с использованием Scikit-learn. 2. Обучение логистической регрессии для задачи кредитного скоринга. 3. Построение дерева решений и случайного леса для классификации налогоплательщиков. 4. Настройка XGBoost/LightGBM на датасете о налоговых рисках. 5. Оценка качества с помощью метрик (accuracy, F1, ROC-AUC).	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Основы глубокого обучения для финансового анализа	1. Реализация простого перцептрона на PyTorch для задачи бинарной классификации. 2. Использование LSTM для прогнозирования временного ряда налоговых поступлений. 3. Обсуждение применимости глубокого обучения в аудите (анализ документов).	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений.
Рекомендательные системы и прогнозирование в бизнес-аналитике	1. Реализация матричной факторизации (SVD) для рекомендации финансовых продуктов. 2. Построение прогноза временного ряда с использованием Prophet. 3. Сквозной проект: анализ датасета, обучение модели, презентация результатов.	Интерактивная форма, практикум в малых группах (2–4 студента), коллективное обсуждение решений.

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 анализ данных и машинное обучение	История развития машинного обучения. Сравнение ML и традиционной статистики.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашнего задания.
Предобработка и разведочный анализ данных для бизнес-задач	Методы балансировки классов (SMOTE). Создание новых признаков (feature engineering).	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашнего задания.
Классические методы машинного обучения в задачах налогового администрирования и аудита	Интерпретация линейной и логистической регрессии. Регуляризация (L1, L2).	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашнего задания.
Основы глубокого обучения для финансового анализа	Механизм внимания и трансформеры. Применение в обработке финансовых текстов.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашнего задания.
Рекомендательные системы и прогнозирование в бизнес-аналитике	Сравнение методов прогнозирования временных рядов. Оценка экономической значимости прогнозов.	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.

1. Опишите основные этапы построения модели машинного обучения (от сбора данных до оценки качества). Для каждого этапа приведите пример применительно к задаче прогнозирования налоговых рисков предприятия.

2. В чём отличие задач классификации от задач регрессии? Приведите по одному примеру из области аудита для каждого типа задач.

3. Дан датасет, содержащий информацию о 500 клиентах банка: возраст, доход, кредитная история (0 — плохая, 1 — хорошая), сумма кредита, цель кредита (кодированная), а также целевая переменная — дефолт (1 — дефолт, 0 — нет дефолта).

Необходимо:

1. Загрузить данные и выполнить первичный анализ (вывести первые 5 строк, описать признаки).
2. Разделить данные на обучающую и тестовую выборки (80% / 20%).
3. Обучить модель логистической регрессии для прогнозирования дефолта.
4. Оценить качество модели с помощью метрик accuracy, precision, recall, F1-score.
5. Построить матрицу ошибок (confusion matrix) и ROC-кривую, вычислить AUC.

Вариант 2.

1. Объясните принцип работы дерева решений. Какие критерии разделения используются (энтропия, индекс Джини)? В чём проблема переобучения и как с ней бороться?

2. Что такое градиентный бустинг? Назовите его преимущества перед случайным лесом. Приведите пример применения бустинга в налоговом администрировании.

3. Дан датасет о налоговых декларациях юридических лиц за 2023 год. Признаки: выручка, расходы, отрасль (кодированная), количество сотрудников, регион (кодированный). Целевая переменная — уровень налогового риска (0 — низкий, 1 — средний, 2 — высокий).

Необходимо:

1. Выполнить предобработку данных: обработать пропуски (заполнить медианой), закодировать категориальные признаки с помощью One-Hot Encoding.
2. Обучить модель случайного леса (Random Forest) для трёхклассовой классификации.
3. Оценить качество модели с помощью accuracy и F1-score (macro).
4. Построить матрицу ошибок и определить, какие классы модель путает чаще всего.
5. Вывести важность признаков (feature importance) и интерпретировать результат.

Вариант 3.

1. Что такое временной ряд? Назовите и кратко охарактеризуйте основные методы прогнозирования временных рядов (не менее трёх). Какие метрики используются для оценки точности прогнозов?

2. В чём суть рекомендательных систем? Опишите два подхода: коллаборативную и контентную фильтрацию. Приведите пример применения в банковской сфере.

3. Дан временной ряд — ежемесячные поступления налога на прибыль в региональный бюджет за 2018–2023 годы (72 наблюдения). Горизонт прогноза — 6 месяцев.

Необходимо:

1. Загрузить данные, визуализировать ряд (линейный график).
2. Разделить данные на обучающую (первые 60 месяцев) и тестовую (последние 12 месяцев) выборки.
3. Построить прогноз с использованием модели Prophet (Meta).
4. Оценить качество прогноза на тестовой выборке с помощью метрик MAE и RMSE.
5. Визуализировать прогноз на 6 месяцев вперёд с доверительными интервалами.

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**
ПК-4. Способен планировать, организовывать и проводить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информацион-	Владеет методологией экономико-математического моделирования для решения профессиональных задач	**Знать:** основные этапы построения экономико-математических моделей, методы оценки их адекватности **Уметь:** формулировать задачу в терминах экономико-математического моделирования	Разработать и реализовать на Python полный пайплайн прогнозирования оттока клиентов банка, включающий загрузку и предобработку данных (обработка пропусков и выбросов), обучение модели градиентного бустинга (LightGBM или XGBoost) с подбором гиперпараметров, расчёт метрик качества (ROC-AUC, F1-score), а также подготовку аналитического отчёта с визуализацией ключевых факторов влияния и обоснованием выбора финальной модели для внедрения.

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	Демонстрирует владение современными информационными технологиями интеллектуального анализа данных и машинного обучения	**Знать:** современные библиотеки и фреймворки для анализа данных (Pandas, Scikit-learn, PyTorch) **Уметь:** применять методы машинного обучения для решения задач классификации, регрессии и кластеризации	Применить библиотеки Scikit-learn и XGBoost для построения модели классификации налогоплательщиков по уровню налогового риска, выполнив полный цикл анализа данных (предобработку, кодирование категориальных признаков, масштабирование, кросс-валидацию) и обосновав выбор алгоритма сравнением не менее трёх методов (логистическая регрессия, случайный лес, градиентный бустинг) с использованием метрик accuracy, precision, recall и F1-score.
	Обосновывает перспективы изменений основных социально-экономических показателей и стратегические направления экономического развития на микро-, мезо- и макроуровнях	**Знать:** методы прогнозирования временных рядов и оценки влияния факторов **Уметь:** интерпретировать результаты моделирования для обоснования управленческих решений	На основе прогнозной модели временных рядов (Prophet или ARIMA), построенной по данным о ежемесячных поступлениях налога на прибыль за последние 5 лет, сформулировать обоснованный вывод об ожидаемой динамике налоговых доходов региона на следующий квартал и предложить рекомендации по корректировке налоговой политики на региональном и муниципальном уровнях.

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПК-6. Способен прогнозировать основные экономические показатели на микро-, мезо- и макроуровне с целью оценки последствий принимаемых решений	Демонстрирует навыки прогнозирования социально-экономического развития экономического субъекта на предстоящий плановый период	**Знать:** классические и современные методы прогнозирования (ARIMA, экспоненциальное сглаживание, градиентный бустинг) **Уметь:** строить прогнозные модели на основе исторических данных	Построить прогноз финансовых показателей экономического субъекта (выручка, чистая прибыль) на следующий финансовый год на основе исторических квартальных данных с использованием модели LSTM или градиентного бустинга, и представить аналитическую записку с обоснованием прогнозных значений и оценкой их точности по метрикам MAPE и RMSE.
	Применяет современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуров-	**Знать:** методы оценки точности прогнозов (MAE, RMSE, MAPE) **Уметь:** сравнивать различные модели прогнозирования и выбирать оптимальную	Разработать и реализовать на Python с использованием библиотек Prophet или statsmodels прогностическую модель для оценки влияния изменения ключевой ставки на уровень инфляции и потребительскую активность на макроуровне, а также на основе полученных результатов подготовить рекомендации для управленческого решения о корректировке кредитной политики регионального банка.

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	нях, оценки последствий принимаемых управленческих решений		
	Формирует обоснованные выводы по результатам информации, полученной в процессе проведения экономико-статистического анализа экономического субъекта и прогнозирует стратегию поведения экономического субъекта в будущем	**Знать:** способы визуализации и презентации результатов прогнозирования **Уметь:** готовить аналитические отчёты и рекомендации на основе прогнозных моделей	На основе результатов кластеризации клиентов экономического субъекта (например, банка или страховой компании), выполненной с использованием методов K-means или DBSCAN, сформулировать обоснованные выводы о поведенческих паттернах выделенных групп и предложить стратегию взаимодействия с каждой группой (персонализированные продукты, каналы коммуникации, ценовая политика) на следующий плановый период.

Примеры практико-ориентированных заданий

Задание 1. Построить модель логистической регрессии для прогнозирования налоговых рисков предприятия на основе данных о финансовой отчётности.

Задание 2. Реализовать кластеризацию клиентов банка на основе транзакционных данных и предложить персонализированные финансовые продукты.

Задание 3. Обучить модель градиентного бустинга (LightGBM) для выявления мошеннических операций в аудиторской проверке.

Задание 4. Построить прогноз поступлений НДС на следующий квартал с использованием LSTM и сравнить с ARIMA.

Задание 5. Разработать рекомендательную систему для подбора инвестиционных продуктов на основе профиля клиента.

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Что такое машинное обучение? В чём отличие от традиционного статистического анализа?
2. Назовите основные типы задач машинного обучения и приведите примеры для налоговой сферы.
3. Как обрабатываются пропуски и выбросы в данных?
4. Что такое масштабирование признаков и для чего оно нужно?
5. Опишите модель линейной регрессии. Как оценивается её качество?
6. Как работает логистическая регрессия для бинарной классификации?
7. В чём преимущество градиентного бустинга перед деревом решений?
8. Какие метрики используются для оценки качества классификации?
9. Что такое нейронная сеть? Из каких слоёв она состоит?
10. В чём отличие глубокого обучения от классических методов?
11. Для каких задач в аудите можно применять свёрточные нейронные сети?
12. Как работают рекуррентные нейронные сети и LSTM?
13. Что такое рекомендательные системы и какие подходы существуют?
14. Как работает матричная факторизация в рекомендациях?
15. Какие методы прогнозирования временных рядов вы знаете?

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

Основная литература:

1. Коротеев, М.В. Практикум по машинному обучению на Python : учебное пособие по дисциплине "Машинное обучение" для студентов, обучающихся по направлению: "Прикладная информатика", всех профилей (программы подготовки бакалавров), институт онлайн-образования / М.В. Коротеев, В.А. Одинцова, Е.С. Плешакова ; Финуниверситет, Департамент анализа данных и машинного обучения факультета информационных технологий и анализа больших данных Москва : Финуниверситет, 2023 1 файл (1,64 Мб) : ил. Доступ из локальной сети Финуниверситета (чтение) http://elib.fa.ru/rbook/books137315.pdf (дата обращения 16.10.2023) + Текст : электронный. [БИК ID: RU\FA\books\137315]
2. Коротеев, М.В. Практикум по машинному обучению на Python. (2 часть) : учебное пособие по дисциплине "Машинное обучение" для студентов, обучающихся по направлению: "Прикладная информатика", всех профилей (программы подготовки бакалавров) / М.В. Коротеев, В.А. Одинцова ; Финуниверситет, Кафедра анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных Москва : Финуниверситет, 2024 1 файл (1,87 Мб) : ил. Свободный доступ из сети Интернет (чтение) http://elib.fa.ru/fbook/books139159.pdf (дата обращения 22.05.2024) + Текст : электронный. [БИК ID: RU\FA\books\139159]
3. 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]

Дополнительная литература:

1. Практикум по машинному обучению на Python / Коротеев М. В.,Одинцова В. А.,Плешакова Е. С. Ч. 2 : Практикум по машинному обучению на Python. Часть 2 : учебное пособие по дисциплине: «Машинное обучение» для студентов, обучающихся по направлениям: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика», всех профилей (программы подготовки бакалавров) . Ч. 2 / Коротеев М. В.,Одинцова В.

А.,Плешакова Е. С. Москва : Финансовый университет, 2024 77 с. Книга из коллекции Финансовый университет - Информатика https://e.lanbook.com/book/431105. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-431105]

2. Коротеев, М. В. Практикум по машинному обучению на Python [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине: «машинное обучение» для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.03 «прикладная информатика», всех профилей (программы подготовки бакалавров), институт онлайн-образования / Коротеев М. В.,Одинцова В. А.,Плешакова Е. С. Москва : Финансовый университет, 2023 161 с. Книга из коллекции Финансовый университет - Информатика https://e.lanbook.com/book/431102. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-431102]
3. Гулямов, С.С. Искусственный интеллект и когнитивные технологии в экономике : Учебное пособие / С.С. Гулямов, А.Т. Шермухамедов, Б.М. Холбоев Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2024 285 с. Режим доступа: book.ru Internet access https://book.ru/book/951458 ISBN 978-5-466-04173-6. [БИК ID: RU\bookru\bibl\951458]
4. Платонов, Алексей Владимирович Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. 2-е изд. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 89 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/589132 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/589132 ISBN 978-5-534-20732-3 : 439.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f589132]

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 Znanium http://www.znanium.com
3. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" https://e.lanbook.com/
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru
5. Data Science Essentials / Microsoft. – https://www.edx.org/course/data-science-essentials-microsoft-dat203-1x-3
6. Principles of Machine Learning / Microsoft. – https://www.edx.org/course/principles-machine-learning-microsoft-dat203-2x-3
7. Профессиональный ресурс по машинному обучению. – https://machinelearning.ru

8. 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.

Методические указания по проведению практических занятий:

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 кок текущему контролю 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. Anaconda
5. библиотеки Keras
6. PyTorch
7. Антивирус Kaspersky

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Elsevier - Focus Collections Finance
4. Scopus

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)