

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.В.ЛОМОНОСОВА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан экономического факультета МГУ

профессор _____ А.А.Аузан

« ____ » _____ 2025 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Уровень высшего образования:

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки:

38.04.08. ФИНАНСЫ И КРЕДИТ

Форма обучения:

ОЧНАЯ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией экономического факультета
(протокол № _____, « ____ » _____ 20__)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки магистратуры 38.04.08. Финансы и кредит.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года, протокол №7

Год (годы) приема на обучение: 2024 и последующие

Рабочая программа дисциплины подготовлена для магистерских программ:

- Финансовая аналитика
- Финансовые рынки и институты

1. Место и статус дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки магистра

Статус дисциплины: *вариативная*

Триместр: 4

2. Входные требования (реквизиты) для освоения дисциплины

Для успешного освоения данного курса требуются знания и умения, полученные в следующих дисциплинах:

- НПС-1
- НПС-2
- НПС-3

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.	УК-1.И-1. Анализирует проблемную ситуацию как целостную систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	УК-1.И-1.У-2. Умеет осуществлять сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации
УК-5. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностраннных языках), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-5.И-1. Составляет документы (письма, эссе, рефераты и др.) для академического и профессионального взаимодействия в соответствии с нормами русского и иностранного языков	УК-5.И-1.3-1. Знает способы использования информационно-коммуникационных технологий для сбора, хранения, обработки, представления и передачи информации
УК-5. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностраннных языках), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-5.И-1. Составляет документы (письма, эссе, рефераты и др.) для академического и профессионального взаимодействия в соответствии с нормами русского и иностранного языков	УК-5.И-1.У-1. Умеет найти и проанализировать информацию, необходимую для качественного выполнения академических и профессиональных задач и достижения профессионально значимых целей, в т.ч. на иностранном языке

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-2. Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем ПК-2. Способен проектировать/разрабатывать планы и методические программы исследования, самостоятельно разрабатывать инструментарий и определять теоретико-методологическую основу исследования	ОПК-2.И-1. Применяет современные методы анализа, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем, искусственного интеллекта и машинного обучения, технологии Big Data для прикладных и фундаментальных исследований ПК-2.И-2. Осуществляет диагностику и структурирование проблем, рассматриваемых в исследовании, определяет теоретико-методологическую основу исследования с обоснованием методов исследования и выбора инструментария	ОПК-2.И-1.У-3. Умеет применять классические и продвинутые инструментальные методы анализа, в том числе использовать искусственный интеллект и машинное обучение, технологии Big Data при проведении фундаментальных и прикладных исследований в области финансовых отношений ПК-2.И-2.3-1. Знает техники диагностики и структурирования проблем
ПК-2. Способен проектировать/разрабатывать планы и методические программы исследования, самостоятельно разрабатывать инструментарий и определять теоретико-методологическую основу исследования	ПК-2.И-2. Осуществляет диагностику и структурирование проблем, рассматриваемых в исследовании, определяет теоретико-методологическую основу исследования с обоснованием методов исследования и выбора инструментария	ПК-2.И-2.У-1. Умеет подбирать спецификации методов и инструментов в научных и прикладных исследованиях в сфере финансовых отношений
ПК-8. Способен разрабатывать аналитические материалы на основе найденной и обработанной актуальной релевантной информации по текущему состоянию компаний и финансовых институтов, отдельных рынков и экономики в целом для принятия оперативных и стратегических решений	ПК-9.И-1. Находит и обрабатывает актуальную релевантную информацию по состоянию компаний и финансовых институтов, отдельных рынков и экономики в целом для принятия оперативных и стратегических решений	ПК-8.И-1.3-1. Знает источники релевантной информации по состоянию экономики и участников финансовых отношений, в т.ч. данные по специфическим для участников финансовых отношений показателям

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ПК-8. Способен разрабатывать аналитические материалы на основе найденной и обработанной актуальной релевантной информации по текущему состоянию компаний и финансовых институтов, отдельных рынков и экономики в целом для принятия оперативных и стратегических решений	ПК-9.И-1. Находит и обрабатывает актуальную релевантную информацию по состоянию компаний и финансовых институтов, отдельных рынков и экономики в целом для принятия оперативных и стратегических решений	ПК-8.И-1.У-1. Умеет делать первичную обработку собранной информации, проверять её на полноту, непротиворечивость и достоверность, проводить первичные расчёты
ПК-8. Способен разрабатывать аналитические материалы на основе найденной и обработанной актуальной релевантной информации по текущему состоянию компаний и финансовых институтов, отдельных рынков и экономики в целом для принятия оперативных и стратегических решений	ПК-9.И-2. Разрабатывает аналитические материалы на основе собранной информации по текущему состоянию компаний и финансовых институтов, отдельных рынков и экономики в целом для принятия оперативных и стратегических решений	ПК-9.И-2.У-1. Умеет рассчитывать финансово-экономические показатели деятельности участников финансовых отношений, отдельных рынков и экономики в целом и использовать их при разработке аналитических материалов, стратегии и тактики деятельности с учётом этики профессиональной деятельности и принципов устойчивого развития
МПК-2. * Способен использовать данные финансовой отчётности субъектов и рыночной статистики для принятия решений, отвечающих стратегическим и оперативным задачам субъекта бизнеса	МПК-2.И-1. * Работает с данными от субъектов финансового рынка и рыночной статистики для принятия стратегических и оперативных решений	МПК-2.И-1.У-1. * Умеет находить, обрабатывать и получать на основе рыночных данных, данных отчетности компаний тренды, значения показателей, необходимых для принятия решений по задачам компании с учётом этики и стандартов профессиональной деятельности и принципов устойчивого развития
МПК-3. * Способен обрабатывать количественные и качественные данные для принятия экономическими агентами эффективных стратегических и оперативных решений с учётом этики профессиональной деятельности и принципов устойчивого развития	МПК-3.И-1. * Проводит необходимый и достаточный качественный или количественный анализ собранных данных	МПК-3.И-1.У-1. * Умеет получать содержательные выводы на основе анализа эмпирических данных для принятия эффективных решений с учётом этики и стандартов профессиональной деятельности и принципов устойчивого развития

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
МПК-3.* Способен обрабатывать количественные и качественные данные для принятия экономическими агентами эффективных стратегических и оперативных решений с учётом этики профессиональной деятельности и принципов устойчивого развития	МПК-3.И-1.* Проводит необходимый и достаточный качественный или количественный анализ собранных данных	МПК-3.И-1.У-2.* Умеет подготавливать кастомизированные аналитические, инвестиционные и консалтинговые материалы, опирающиеся на анализе эмпирических данных
МПК-1**. Способен проводить анализ состояния и тенденций финансового рынка в целом и отдельных его сегментов, подготовка аналитических материалов	МПК-1.И-1**. Проводит анализ текущего состояния и тенденций финансового рынка в целом и отдельных его сегментов, готовит соответствующие отчеты и материалы	МПК-1.И-1.У-1.** Умеет применять современные методы анализа финансового рынка и его составляющих
МПК-3**. Способен определять события, которые могут влиять на деятельность финансового института и управление риском, связанным с этими событиями, а также поддержание уровня риска, обеспечивающего непрерывную деятельность и устойчивое развитие финансового института	МПК-3.И-2.** Применяет методы управления рисками и поддерживает их уровень в пределах, обеспечивающих непрерывное и устойчивое развитие финансового института и его подразделений	МПК-3.И-2.У-1.** Умеет ранжировать и выделять наиболее опасные факторы и риски, которые могут повлиять на финансовую деятельность и устойчиво финансово института
МПК-4**. Способен осуществлять консультирование участников финансового рынка по вопросам, связанным с разработкой новых финансовых продуктов, выпуском и обращением ценных бумаг, совершением сделок с производными финансовыми инструментами, формированием инвестиционных портфелей	МПК-4.И-1.** Консультирует участников финансового рынка по вопросам, связанным с разработкой новых финансовых продуктов, выпуском и обращением ценных бумаг, совершением сделок с производными финансовыми инструментами, формированием инвестиционных портфелей	МПК-4.И-1.У-1.** Умеет оценивать перспективы выпуска и обращения новых финансовых продуктов, в том числе ценных бумаг, производных финансовых инструментов и обоснованность формирования инвестиционных портфелей
МПК-5**. Способен проводить оценку стоимости и инвестиционной привлекательности финансовых инструментов	МПК-5.И-1** Проводит оценку стоимости и инвестиционной привлекательности финансовых инструментов	МПК-5.И-1.У-1.** Умеет оценивать стоимость и инвестиционную привлекательность финансовых инструментов

* для программы «Финансовая аналитика»

** для программы «Финансовые рынки и институты»

4. Объем дисциплины по видам занятий

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы: 108 академических часов, в том числе 52 академических часов составляет контактная работа с преподавателем, 56 академических часов составляет самостоятельная работа магистранта.

5. **Формат обучения:** очная форма с использованием обучающей среды On.Econ, при необходимости допускается дистанционное проведение занятий с использованием технологии бизнес-конференции (ZOOM, Teams и прочее) и обучающей среды On.Econ
6. **Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий**

4	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>			
		Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Тестирование	Домашняя работа	Практическая работа	Всего
Тема 1. Теория и практика временных рядов на финансовых и банковских данных	4	2	0	0	2	2	0	0	2
Тема 2. Базы данных и работа с данными	8	2	4	0	6	2	0	0	2
Тема 3. Data science в оценке экономической эффективности банковских продуктов	18	2	0	4	6	2	0	10	12
Тема 4. Применение моделей досрочного погашения кредитов для определения стоимости ипотечных ценных бумаг	8	2	4	0	6	2	0	0	2

Тема 5. Решение задач оптимизации структуры баланса банка. Применение RL-алгоритмов для задач оптимизации	16	4	0	0	4	2	10	0	12
Тема 6. AI и Data Driven подход в бизнесе: финансовая оценка, проверка бизнес-гипотез, Causal Inference с помощью HupEx	10	4	4	0	8	2	0	0	2
Тема 7. Process Mining	18	2	0	4	6	2	0	10	12
Тема 8. Что такое LLM и как его использовать	10	4	4	0	8	2	0	0	2
Тема 9. Управление процессом разработки программного обеспечения в Банке и жизненным циклом модели	4	2	0	0	2	2	0	0	2
Промежуточная аттестация (экзамен)	12	4	0	0	4	8	0	0	8
ИТОГО:	108	28	16	8	52	26	10	20	56
НОРМАТИВ (справочно):	108	52				56			

Краткое содержание тем дисциплины

Тема 1. Теория и практика временных рядов на финансовых и банковских данных (4 часа)

Определение понятия временного ряда. Основные характеристики временного ряда. Примеры временных рядов. Базовые способы прогнозирования: прошлое значение, среднее, тренд. Продвинутое подходы с машинным обучением: градиентный бустинг, нейронные сети, ансамбли алгоритмов.

Основная литература:

1. Montgomery, D. C., Jennings, C. L., and Kulahci, M., Introduction to time series analysis and forecasting, Hoboken, NJ: Wiley, 2016.
2. Sánchez, J., Time Series for Data Scientists: Data Management, description, modeling and forecasting, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2023.
3. Faiss Documentation // Faiss URL: <https://faiss.ai/index.html> (дата обращения: 01.05.2024)

Дополнительная литература:

1. AutoBNN: Probabilistic time series forecasting with compositional Bayesian neural networks // Google Research URL:

<https://research.google/blog/autobnn-probabilistic-time-series-forecasting-with-compositional-bayesian-neural-networks> (дата обращения: 01.05.2024).

Тема 2. Базы данных и работа с данными (8 часов)

Базы данных. Основы SQL. Основы оптимизации запросов. Оконные функции.

Основная литература:

1. Бьюли А. Изучаем SQL. - СПб.: Символ Плюс, 2007. - 309 с.
2. Шилдс У. SQL. Быстрое погружение. - СПб.: Питер, 2022. - 213 с.
3. Фаро С., Лерми П. Рефакторинг SQL приложений. - СПб.: Символ Плюс, 2009. - 336 с.
4. Грабер М. Введение в SQL. - М.: Лори, 2023. - 400 с.

Тема 3. Data science в оценке экономической эффективности банковских продуктов (18 часов)

Обзор видов и экономики банковских продуктов. Чистая приведенная стоимость банковского продукта. Разработка финансовой модели. Моделирование драйверов доходности на примере накопительного счета. Моделирование кросс-эффектов на примере накопительного счета.

Основная литература:

1. Майерс С., Брейли Р., Аллен Ф. Принципы корпоративных финансов. Базовый курс. - М.: Вильямс, 2022. - 400 с.

Тема 4. Применение моделей досрочного погашения кредитов для определения стоимости ипотечных ценных бумаг (8 часов)

Обзор российского рынка секьюритизации: что такое секьюритизация, особенности рынка и оценки ипотечных ценных бумаг в России. Отбор ипотечных сделок и моделирование срочности. Моделирование денежного потока ипотечных ценных бумаг и расчет стоимости ценной бумаги.

Основная литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации "Об ипотеке (залоге недвижимости)" от 16.07.1998 № 102-ФЗ. // СПС «КонсультантПлюс».
2. Федеральный закон Российской Федерации "Об ипотечных ценных бумагах" от 11.11.2003 № 152-ФЗ. // СПС «КонсультантПлюс».
3. Положение Банка России "Об определении банками величины кредитного риска по сделкам, результатом которых является привлечение денежных средств посредством выпуска долговых ценных бумаг, исполнение обязательств по каждой из которых обеспечивается полностью или частично поступлениями денежных средств от активов, переданных в обеспечение" (вместе с "Условиями, определяющими простую, прозрачную, сопоставимую секьюритизацию") от 04.07.2018 № 647-П. // СПС «КонсультантПлюс».

Тема 5. Решение задач оптимизации структуры баланса банка. Применение RL-алгоритмов для задач оптимизации (16 часов)

История обучения с подкреплением (RL). Марковские цепи и основные понятия. Классификация RL-алгоритмов. Value-based и Policy-based методы. Actor-Critic методы. Регуляризация и энтропия. Обзор способов применения RL в финансах и их специфики. Применение RL в Блоке Финансы в Сбере.

Основная литература:

1. Dixon, M., Halperin, I., and Bilokon, P., Machine Learning in Finance: From theory to practice, Cham: Springer, 2020.
2. Rao, A., and Jelvis, T., Foundations of Reinforcement Learning with applications in Finance, Boca Raton: Chapman & Hall, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2022.

Тема 6. AI и Data Driven подход в бизнесе: финансовая оценка, проверка бизнес-гипотез, Causal Inference с помощью HupEx (10 часов)

Постановка задачи: Значение Data Driven подхода и AI для современного бизнеса. Обзор мировых практик и мотивация для интеграции данных в бизнес-процессы. Финансовая оценка: Основные принципы и метрики. Классификация финансовых эффектов и их применение в бизнес-анализе. Основы проведения экспериментов: А/Б-тестирование и методы мэтчинга. Обзор инструментов для реализации экспериментов. Продвинутое методы в экспериментах: Математические основы экспериментального дизайна, использование CUPED, стратификация и другие расширенные техники.

Основная литература:

1. Kohavi, R., Tang, D., and Xu, Y., Trustworthy online controlled experiments: A practical guide to a/B testing, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2020.
2. Hernán MA, Robins JM. Causal Inference: What If (the book) // Harvard School of Public Health URL: <https://www.hsph.harvard.edu/miguel-hernan/causal-inference-book/> (дата обращения: 01.05.2024).
3. 2017 AEA Continuing Education Webcasts: Cross-Section Econometrics (Alberto Abadie, Joshua Angrist, Christopher Walters) // American Economic Association URL: <https://www.aeaweb.org/conference/cont-ed/2017-webcasts> (дата обращения: 01.05.2024).

Тема 7. Process Mining (18 часов)

Подготовка данных в формате «Process Mining ready». Отрисовка графа процесса. Построение дэшборда метрик эффективности процесса. Поиск аномалий в процессе. Интерпретация метрик. Формирование инсайтов.

Основная литература:

1. Онлайн-курс СберУниверситета: Process Mining // СберУниверситет URL: https://courses.sberuniversity.ru/process_mining (дата обращения:

01.05.2024).

Дополнительная литература:

1. Aalst, W. V. D., Process mining — data science in action, Springer-verlag Berlin and Hei, 2016.

Тема 8. Что такое LLM и как его использовать (10 часов)

История развития языковых моделей. Как устроены трансформеры, gpt-like модели, LLM. Этапы обучения. Уровни знани. Типы промптов. Навыки. RAG. Применение LLM в Блоке Финансы в Сбере. Gigachat и GigaChain. Примеры использования.

Основная литература:

1. Tunstall, L., Werra, L. von, Wolf, T., and Géron, A., Natural language processing with transformers: Building language applications with hugging face, Beijing: O'Reilly, 2022.
2. Vaswani, Ashish, Shazeer, Noam, Parmar, Niki, Uszkoreit, Jakob, Jones, Llion, Gomez, Aidan N., Kaiser, Lukasz and Polosukhin, Illia. "Attention is All you Need." Paper presented at the meeting of the Advances in Neural Information Processing Systems 30: Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2017, December 4-9, 2017, Long Beach, CA, USA, 2017.
3. Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., Sutskever, I. & others (2019). Language models are unsupervised multitask learners. OpenAI blog, 1, 9.

Дополнительная литература:

1. Gao, Y., Xiong, Y., Gao, X., Jia, K., Pan, J., Bi, Y., Dai, Y., Sun, J., Guo, Q., Wang, M., & Wang, H. Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey. ArXiv, abs/2312.10997, 2023.

Тема 9. Управление процессом разработки программного обеспечения в Банке и жизненным циклом модели (4 часа)

Методологии управления процессом разработки программного обеспечение в финансовой организации: проектный подход и agile Жизненный цикл модели: постановка задачи, моделирование, приемка результата, валидация, внедрение и периодический мониторинг качества модели

Основная литература:

1. ANSI PMI PMBOK 6th Edition — A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)
2. Кон М. Scrum: гибкая разработка ПО. Описание процесса успешной гибкой разработки ПО с использованием Scrum. - М.: Вильямс, 2011. - 576 с.
3. Основополагающие принципы Agile-манифеста // Manifesto for Agile Software Development URL: <http://agilemanifesto.org/iso/ru/principles.html> (дата обращения: 01.05.2024).

Дополнительная литература:

1. The Team Data Science Process lifecycle // Microsoft Learn URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/team-data-science-process/lifecycle> (дата обращения: 01.05.2024).
2. Machine Learning Life Cycle: 6 Stages Explained // CIO Insight URL: <https://www.cioinsight.com/big-data/machine-learning-life-cycle/> (дата обращения: 01.05.2024).
3. SEMMA // Big data school URL: <https://www.bigdataschool.ru/wiki/semma> (дата обращения: 01.05.2024).

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Примеры оценочных средств:

Результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств
УК-1.И-1.У-2, УК-5.И-1.3-1, УК-5.И-1.У-1, ОПК-2.И-1.У-3, ПК-2.И-2.3-1, ПК-2.И-2.У-1, ПК-8.И-1.3-1, ПК-8.И-1.У-1, ПК-9.И-2.У-1, МПК-2.И-1.У-1*, МПК-3.И-1.У-1*, МПК-3.И-1.У-2*, МПК-1.И-1.У-1**, МПК-3.И-2.У-1**, МПК-4.И-1.У-1**, МПК-5.И-1.У-1**	Тестирование
УК-1.И-1.У-2, УК-5.И-1.У-1, ОПК-2.И-1.У-3, ПК-2.И-2.У-1, ПК-8.И-1.У-1, ПК-9.И-2.У-1, МПК-2.И-1.У-1*, МПК-3.И-1.У-1*, МПК-3.И-1.У-2*, МПК-1.И-1.У-1**, МПК-3.И-2.У-1**, МПК-4.И-1.У-1**, МПК-5.И-1.У-1**	Практическая работа
УК-1.И-1.У-2, УК-5.И-1.3-1, УК-5.И-1.У-1, ОПК-2.И-1.У-3, ПК-2.И-2.3-1, ПК-2.И-2.У-1, ПК-8.И-1.3-1, ПК-8.И-1.У-1, ПК-9.И-2.У-1, МПК-2.И-1.У-1*, МПК-3.И-1.У-1*, МПК-3.И-1.У-2*, МПК-1.И-1.У-1**, МПК-3.И-2.У-1**, МПК-4.И-1.У-1**, МПК-5.И-1.У-1**	Домашняя работа
УК-5.И-1.3-1, ПК-2.И-2.3-1, ПК-8.И-1.3-1	Промежуточная аттестация

* для программы «Финансовая аналитика»

** для программы «Финансовые рынки и институты»

7.2. Критерии оценивания (баллы) по дисциплине:

Виды оценочных средств	Баллы
Тестирование	40
Практическая работа	40
Домашняя работа	40
Промежуточная аттестация (экзамен, тестирование)	30

Итого	150
--------------	------------

При наличии блокирующих элементов до промежуточной аттестации в конкретный год преподавания дисциплины порядок проведения пересдач по каждому из таких элементов указывается преподавателем в описании соответствующей активности на портале OnEcon и, по необходимости, в иных каналах общения преподавателя с магистрантами.

7.3. Оценка по дисциплине выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	127,5	150,0
<i>Хорошо</i>	97,5	127,0
<i>Удовлетворительно</i>	60,0	97,0
<i>Неудовлетворительно</i>	0,0	59,5

Примечание 1: в случае, если магистрант за триместр набирает менее 20% баллов от максимального количества по дисциплине, то уже на промежуточном контроле (и далее на пересдачах) действует следующее правило сдачи: «магистрант может получить только оценку «Удовлетворительно», и только если получит за промежуточный контроль, включающий весь материал дисциплины, не менее, чем 85% от баллов за промежуточный контроль».

Примечание 2: в случае, если БРС дисциплины предусмотрены блокирующие баллы по активностям, то сумма набранных баллов за дисциплину всегда умножается на 0, если не набраны блокирующие баллы, и на 1, если блокирующие баллы набраны в достаточном количестве (при этом они в полной мере входят в сумму баллов). Таким образом, в этом случае можно получить на пересдаче оценку выше «Удовлетворительно», если на пересдаче набраны недостающие блокирующие баллы, а сумма набранных в итоге баллов достаточна для получения оценки «Хорошо» или «Отлично». Для каждого года чтения дисциплины возможные изменения в структуре БРС и блокирующих баллов, текущая структура, указанная на OnEcon, является единственно правильной для текущего цикла чтения дисциплины.

7.4. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

— *Тестирование*

Вопрос 1. Какое утверждение верно относительно разделения на контрольную и целевую группы в А/В тестировании?

- а) в А/В тестировании контрольная и целевая группы создаются после завершения эксперимента
- б) мэтчинг (matching) осуществляется до эксперимента для создания сопоставимых групп

Вопрос 2. В чем заключается основная цель пилотного исследования (пилота)?

- а) реализация полномасштабного эксперимента без предварительного анализа данных
- б) создание максимально сложных условий для проверки гипотезы
- в) проведение тестирования продукта на максимальной широкой аудитории
- г) предварительное тестирование гипотез на небольшой выборке клиентов

Вопрос 3. Какой из пунктов является важным условием для корректного проведения А/В теста?

- а) тестирование должно проводиться на небольшой целевой аудитории, чтобы минимизировать риски
- б) участники теста должны быть случайно распределены между контрольной и целевой группами
- в) результат теста нужно анализировать в течение первого дня после его завершения
- г) все изменения в дизайне теста должны быть внесены в обе версии одновременно, чтобы избежать путаницы

Вопрос 4. Индивидуальная модель EAR способна разделять клиентов, склонных к досрочному погашению и несклонных. Какие клиенты с точки зрения склонности к досрочным погашениям более привлекательны для секьюритизации банком их кредитов?

- а) которые гасят медленно, по контракту
- б) которые уходят в дефолт
- в) которые гасят быстро

— *Открытые вопросы (в рамках тестирования)*

Вопрос 1. Каким клиентам банка с точки зрения склонности к досрочному погашению стоит прислать промо-письмо с выгодными условиями по банковским продуктам (менее выгодные для банка, чем обычно), если мы можем посчитать сколько денег банку принесет клиент, учитывая ставку по его кредиту (прописана в контракте) и склонность к досрочному погашению (знаем после скрининга EAR-моделью). Вопрос открытый, порассуждайте (но уложитесь в 500 слов, 501-ое и следующие слова не будут учтены в ответе).

— *Практическая работа*

Цель работы: освоить загрузку данных на платформу, навигацию по платформе, редактирование дашборда, создание простых виджетов, работу с графом процесса. Выполняется на основе созданного на занятии источника данных «Продажа продукта» (датасет загружается Без удаления дубликатов).

Имеющиеся атрибуты:

1. ID_PRODUCT – уникальный номер сессии обслуживания клиента. Сессия обслуживания состоит из ряда операций. Если один человек заходил в офис дважды (в разные дни, утром или вечером, в разные офисы), то это будут две разные сессии обслуживания
2. EVENT_DATE – дата и время выполнения операции.
3. EVENT_NAME – название операции.
4. TB_CODE – код региона сотрудника.
5. OSB_NUMBER – код подразделения сотрудника.
6. USER_NAME – ФИО сотрудника.

Задания (каждое задание – 2 балла):

1. Создайте на панели фильтров фильтр по TB_CODE с областью действия только на виджеты вкладки Бенчмарк. В результате применения фильтра на виджетах должны оставаться только сотрудники, относящиеся к выбранному коду региона. Сделайте панель фильтров горизонтальной.

Создайте на вкладке Анализ следующие диаграммы:

2. Линейчатую диаграмму «ТОП-10 сотрудников по числу сессий обслуживания клиентов».
3. Линейчатую диаграмму «ТОП-10 сотрудников по числу реальных продаж». Продажа считается выполненной, если в сессии обслуживания клиента присутствует операция Подтверждение сотрудником загрузки скана документа.
4. Диаграмму Воронка для количества операций каждого типа. Проставьте значения.
5. Таблицу «Эффективность сотрудников», в каждой строке которой – сотрудник, а в столбцах для каждого сотрудника – код подразделения сотрудника, количество сессий обслуживания клиентов, количество уникальных операций, которые совершал сотрудник и средняя длительность сессии обслуживания у сотрудника.
6. BPMN-диаграмму, в которую добавьте эталонную модель BPMN.
7. Сводную таблицу «Распределение операций по OSB и TB», в строках которой будут TB_CODE и OSB_CODE, а в столбцах – название операций. На пересечении строки и столбца – количество операций.

Раскрасьте все значения отличные от нуля красным цветом (градиентом).

8. Граф процесса в режиме сравнения: слева нужно отобразить ТОП-5 путей, справа – эталонный путь.

— Домашняя работа

Задание выполняется на базе таблицы (присылается преподавателем) с ипотечными кредитами, рассмотренном на задании. В качестве ответа привести только текст SQL запроса. Для работоспособности запроса можно использовать jupyter notebook с занятия:

1 задание. Напишите SQL запрос, который рассчитает среднюю ставку (avgw_rub_interest) в год. Также добавьте расчетное поле, которое будет принимать значение 'льготная ипотека' для дат от 2020 до 2024, и 'нет льготной ипотеки' для прочих дат.

Пример результата:

год; средняя ставка; льготы
2019 9 'нет льготной ипотеки'
2020 7 'льготная ипотека'

2 задание. Напишите SQL запрос, который найдет максимальную % ставку и вернет строку с такой ставкой. Нужно вывести все столбцы.

Пример результата запроса (если бы 9.8 была максимальной ставкой):

Пример результата:

date mort_cnt mort_rub_sum mort_rub_debt_sum mort_rub_debt_overdue_sum avgw_rub_term avgw_rub_interest

2018-01-01 151765.0 290854.0 5176062.0 59654.0 187.4 9.80

3 задание. Напишите SQL запрос, который подсчитает объем (используйте поле `mort_rub_sum`) предоставленных кредитов за каждый год и прирост по сравнению с предыдущим годом. Пример результата (заголовки столбцов любые, на Ваше усмотрение):

Пример результата:

год; объем, млн. р.; прирост

2006 1000

2007 2100 1100

2008 3300 1200

7.5. Методические рекомендации и требования к выполнению заданий:

— Домашняя работа

Выполняется индивидуально, требует изучения материалов занятия, а также дополнительной литературы. При выполнении задания требуется особое внимание к деталям, все выполняется действия, выбора метрик, методов, подходов, формирование запросов и т.п. требует обоснования. Отсутствие обоснования своих действий может повлечь снижение баллов.

— Тестирование

Требуется знать материал соответствующего занятия, включая дополнительные источники (если таковые есть). Неправильные ответы не штрафуются, поэтому необходимо отвечать на все вопросы, даже если не знаешь (угадать). Выполняется индивидуально. На открытые вопросы требуется написать ответ на заданный вопрос, соблюдая длину ответа (если специфицировано). Весь текст после установленного лимита не проверяется.

— Практическая работа

Выполняется индивидуально, требует изучения материалов занятия, а также дополнительной литературы. При выполнении задания требуется особое внимание к деталям, все выполняется действия, выбора метрик, методов, подходов, формирование запросов и т.п. требует обоснования. Отсутствие обоснования своих действий может повлечь снижение баллов.

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Montgomery, D. C., Jennings, C. L., and Kulahci, M., Introduction to time series analysis and forecasting, Hoboken, NJ: Wiley, 2016.
2. Бьюли А. Изучаем SQL. - СПб.: Символ Плюс, 2007. - 309 с.
3. Майерс С., Брейли Р., Аллен Ф. Принципы корпоративных финансов. Базовый курс. - М.: Вильямс, 2022. - 400 с.
4. Федеральный закон Российской Федерации "Об ипотеке (залоге недвижимости)" от 16.07.1998 № 102-ФЗ. // СПС «КонсультантПлюс».
5. Федеральный закон Российской Федерации "Об ипотечных ценных бумагах" от 11.11.2003 № 152-ФЗ. // СПС «КонсультантПлюс».
6. Положение Банка России "Об определении банками величины кредитного риска по сделкам, результатом которых является привлечение денежных средств посредством выпуска долговых ценных бумаг, исполнение обязательств по каждой из которых обеспечивается полностью или частично поступлениями денежных средств от активов, переданных в обеспечение" (вместе с "Условиями, определяющими простую, прозрачную, сопоставимую секьюритизацию") от 04.07.2018 № 647-П. // СПС «КонсультантПлюс».
7. Dixon, M., Halperin, I., and Bilokon, P., Machine Learning in Finance: From theory to practice, Cham: Springer, 2020.
8. Kohavi, R., Tang, D., and Xu, Y., Trustworthy online controlled experiments: A practical guide to A/B testing, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2020.
9. Онлайн-курс СберУниверситета: Process Mining // СберУниверситет URL: https://courses.sberuniversity.ru/process_mining (дата обращения: 01.05.2024).
10. Tunstall, L., Werra, L. von, Wolf, T., and Géron, A., Natural language processing with transformers: Building language applications with hugging face, Beijing: O'Reilly, 2022.
11. ANSI PMI PMBOK 6th Edition — A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)

Дополнительная литература:

1. AutoBNN: Probabilistic time series forecasting with compositional Bayesian neural networks // Google Research URL: <https://research.google/blog/autobnn-probabilistic-time-series-forecasting-with-compositional-bayesian-neural-networks> (дата обращения: 01.05.2024).
2. Aalst, W. V. D., Process mining — data science in action, Springer-verlag Berlin and Hei, 2016.
3. Gao, Y., Xiong, Y., Gao, X., Jia, K., Pan, J., Bi, Y., Dai, Y., Sun, J., Guo, Q., Wang, M., & Wang, H. Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey. ArXiv, abs/2312.10997, 2023.
4. The Team Data Science Process lifecycle // Microsoft Learn URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/team-data-science-process/lifecycle> (дата обращения: 01.05.2024).
5. Machine Learning Life Cycle: 6 Stages Explained // CIO Insight URL: <https://www.cioinsight.com/big-data/machine-learning-life-cycle/> (дата обращения: 01.05.2024).
6. SEMMA // Big data school URL: <https://www.bigdataschool.ru/wiki/semma> (дата обращения: 01.05.2024).

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Не является необходимым

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. СПС «Консультант Плюс» или «Гарант»

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

Не является необходимым

8.5. Описание материально-технической базы

Для проведения занятий требуется мультимедийная аудитория или компьютерный класс с возможностью подключения спикеров с помощью дистанционных коммуникационных технологий

9. Язык преподавания:

Русский, но в отдельных случаях допускается предоставление материалов на английском языке. Учебно-вспомогательные материалы, в том числе источники литературы, дополнительные материалы, ридинги, слайды презентаций могут быть на английском языке

10. Преподаватель (преподаватели):

— *Духовный Андрей Александрович, ПАО Сбербанк, Управляющий директор, начальник управления*

— *Жимерикина Анна Юрьевна, ПАО Сбербанк, Исполнительный директор по исследованию данных*

11. Разработчики программы:

_____ *Духовный Андрей Александрович, ПАО Сбербанк, Управляющий директор, начальник управления*

_____ *Жимерикина Анна Юрьевна, ПАО Сбербанк, Исполнительный директор по исследованию данных*

_____ *Мерекина Елена Владимировна, к.э.н., доцент кафедры финансов и кредита ЭФ МГУ*

_____ *Студников Сергей Сергеевич, старший преподаватель кафедры финансов и кредита ЭФ МГУ*