



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

Кафедра бизнес-информатики

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: None

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

Дата: 08.10.2025 г.

Х.Х. Кучмезов

Методы визуализации данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.04 - Программная инженерия,

Образовательная программа «Разработка и внедрение информационно -
аналитических систем»,

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 06 от 17.03.2026 г.)*

Одобрено

*Кафедра бизнес-информатики
(протокол № 5 от 03.03.2026 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	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	9
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	22
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
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

Методы визуализации данных

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
ОПК-8	Способность применять современные технологии разработки и внедрения проектных решений для информационных систем	Понимает необходимость развития и изменения проектных решений для информационно-аналитических систем.	Знать: стандарты и регламенты документирования изменений в проектных решениях, и этапы Knowledge Discovery in Databases (KDD) для системного подхода к решению задач Уметь: анализировать причины необходимости изменений и формулировать обоснование для модернизации проектных решений
		Управляет качеством проектных решений для информационно-аналитических систем на всех этапах разработки и внедрения.	Знать: правила и принципы управления изменениями в разрабатываемых информационно-аналитических систем, и основ визуального представления данных позволяющие избежать неверной интерпретации принимаемых решений. Уметь: определять приоритетность изменений на основе бизнес-ценности и технической сложности, а также оценивать текущее состояние системы.



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
		Знает технологии автоматизации процессов разработки и внедрения проектных решений.	Знать: ключевые процессы, подлежащие автоматизации (сборки, тестирование, деплой, мониторинг), и метрики и критерии определения эффективности внедрения проектных решений в виде дашборда. Уметь: анализировать требования и определять процессы для автоматизации, выявлять узкие места в пайплайнах по графикам времени сборки.
		Умеет реализовывать мониторинг процесса разработки и внедрения информационных систем.	Знать: Методы сбора и агрегации метрик процесса разработки и внедрения информационных систем, а также система мониторинга данного процесса с визуализацией ключевых этапов Уметь: Планировать и выполнять работы по мониторингу процесса разработки и внедрения информационных систем, интерпретировать и эффективно представлять результаты данной работы в виде отчётов, метрик и графиков.



3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы визуализации данных» относится к «Предпрофильному профессиональному циклу дисциплин».

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 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4/144	144
Контактная работа – Аудиторные занятия	50	50
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>94</i>	<i>94</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. Визуализация данных и основные ее задачи

Определение и цели визуализации данных. История визуализации данных. Основные концепции визуального восприятия графиков. Роль визуализации данных в процессе принятия решений. Визуальные атрибуты и их влияние на восприятие информации. Типы диаграмм и графиков. Сервисы для визуализации данных. Визуализация данных разных шкал. Построение гипотез.

Картографические способы отображения результатов анализа данных. Классификация видов визуализаций: диаграммы, графики, карты, инфографика, дашборды.

Визуализация структурированных данных: методы визуализации данных с иерархической или сетевой структурой. Правила визуализации данных.

Особенности визуализации больших объемов данных. Методы визуализации больших данных. Типы визуализации большого объема данных. Бизнес-эффекты от визуализации данных. Достоинства и недостатки визуализации данных.

Тема 2. Современные средства и методы визуализации данных

Современные инструменты для создания интерактивных визуализаций данных. Использование Excel, CSV для организации данных и для визуализации графиков и отчетов. Инструменты ИИ в визуализации данных: Yandex GPT, GigaChat. Обработка изображений.

Правила визуализации в BI-системах. Визуализации данных в BI-системах. Сравнение функционала популярных BI-систем.

Визуализация данных в Yandex DataLens. Древовидные иерархии в Yandex DataLens. Виды версий чартов в DataLens. Создание чарта с иерархией. Общие настройки чарта. Настройки измерений. Архитектура данных в Yandex.Cloud. Концептуальная архитектура BI-решения на базе Yandex DataLens. Картографические визуализации в Yandex DataLens.

Визуализация данных в Power BI. Построение графиков на основе данных, создание динамических дашбордов – создание наглядных и интерактивных графиков с ключевыми показателями. Создание визуальных отчетов Power BI и управление решениями.



Визуализация данных на BI-платформе Visiology. Построение наглядных аналитических дашбордов и регламентированных отчетов на основе данных, создание интерактивных графиков с ключевыми показателями. Кастомизация виджетов.

Построение дашбордов и отчетности на платформе 1С:Аналитика. Выбор ключевых метрик. Настройка таблиц, индикаторов и диаграмм, для сбора и визуализации информативных коллажей (дашборды) без навыков программирования.

Визуализаторы в Loginom. Визуализация описательной статистики. Визуализация многомерных кубов OLAP (OnLine Analytical Processing).

Тема 3. Библиотеки визуализации данных на языке программирования Python

Построение визуализаций в Google Colab. Matplotlib – комплексная библиотека для создания статических, анимированных и интерактивных визуализаций на Python. Двумерные диаграммы в Matplotlib: линейная, столбчатая, рассеяния, стеблевая, заливки областей, с накоплением областей, ступенчатая - синтаксис, аргументы, ограничения, примеры использования. Статистические диаграммы в Matplotlib: гистограмма, блочная ("ящик с усами", boxplot), скрипичная (violinplot), двумерная тепловая карта, примеры использования.

Seaborn – библиотека визуализации на Python, основанная на matplotlib. История, связь с matplotlib, область практического применения. Интерфейс для декларативного задания статистических графиков. Объекты разметки: точечные метки, линейные метки. Графики распределения в Seaborn (displot, histplot, kdeplot, ecdfplot, rugplot, distplot). Категориальные графики в Seaborn. Графики регрессии в Seaborn.

Plotly – интерактивная библиотека построения графиков с открытым исходным кодом на основе браузера для Python. Создание интерактивных визуализации, включая линейные графики, точечные диаграммы, гистограммы, тепловые карты, трехмерные графики и т.д. Совместная работа и обмен данными через онлайн-платформу Plotly Chart Studio.

Vega-Altair – библиотека статистической визуализации для Python. Визуализация моделей машинного обучения с помощью библиотеки Yellowbrick. Общий алгоритм работы, ключевые особенности, область применения, общий синтаксис (данные, геометрический объект, кодировки, преобразование). Указание данных в Vega-Altair с помощью pandas: pandas DataFrame, добавление индекса в данные, длинный и широкий форматы, преобразование через pandas. Формирование диаграмм в Vega-Altair.

Тема 4. Методы и приемы визуализации данных



Визуализация временных рядов. Использование графов для визуализации связей. Интерактивная визуализация и ее преимущества. Визуализация географических данных: специфика визуализации данных с пространственной составляющей. Визуализация многомерных пространств. Принципы data-storytelling и BI визуализации. Улучшение визуализации. Основные принципы эффективной визуализации. Экспорт и публикация визуализаций: форматы, встраивание в веб-страницы, настройка доступа. Понятие data - ink ratio, способы улучшения визуализаций.

Инструменты и технологии очистки данных. Понятие Online Transaction Processing (OLTP). Понятие Online Analytical Processing (OLAP).

Визуализация текстовых данных: инструменты и подходы к визуализации текстовых данных. Инфографика как способ визуализации данных. Принципы создания инфографики. Мониторинг работы визуализаций: сбор обратной связи, анализ частоты использования, выявление узких мест.



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	Визуализация данных и основные ее задачи	26	8	4	4	18
2	Современные средства и методы визуализации данных	42	18	6	12	24
3	Библиотеки визуализации данных на языке программирования Python	50	20	4	16	30
4	Методы и приемы визуализации данных	26	4	2	2	22
В целом по дисциплине		144	50	16	34	94



5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Визуализация данных и основные ее задачи	Определение и цели визуализации данных. Основные принципы визуализации данных. Роль визуализации данных в процессе принятия решений. Визуальные атрибуты и их влияние на восприятие информации. Основные методы представления данных. Задачи визуализации данных. Группы методов визуализации. Частые ошибки визуализации данных. Основные виды графиков и диаграмм. Правила визуализации данных. Место визуализации в процессе анализа данных. Создание дашборда с интерактивными элементами. Подбор оптимальных типов визуализаций для заданного набора показателей с указанием причин выбора и кратким обоснованием, отказа от альтернативных вариантов.	Дискуссия, обсуждение. Практикум по решению задач и коллективное обсуждение решений
Современные средства и методы визуализации данных	Виды источников данных в Yandex DataLens. Алгоритм работы Yandex DataLens. Типы данных в Yandex DataLens. Виды чартов в Yandex DataLens. Древовидные иерархии в Yandex DataLens. Виды версий чартов в DataLens. Создание чарта с иерархией. Общие настройки чарта. Настройки измерений. Настройки показателей. Особенности настройка различных видов чартов. Особенности QL-чартов.	Дискуссия, обсуждение. Практикум по решению задач и коллективное обсуждение решений



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	Этапы построения отчетов в Power BI. Визуализация - отображение данных. Создание отчетов на основе данных. Создание дашбордов в Power BI Виды источников данных в Visiology. Алгоритм работы Visiology. Инструменты визуализации данных. Особенности компонента для визуального представления данных Visiology Dashboards. Создание дашбордов в Visiology Dashboards Построение дашбордов и отчетности на платформе 1С:Аналитика. Выбор ключевых метрик. Визуализации финансовой информации без навыков программирования.	
Библиотеки визуализации данных на языке программирования Python	Matplotlib – комплексная библиотека для создания статических, анимированных и интерактивных визуализаций на Python. Seaborn – библиотека визуализации на Python, основанная на Matplotlib. Plotly – интерактивная библиотека построения графиков с открытым исходным кодом на основе браузера для Python. Altair - декларативная библиотека для визуализации данных. Визуализации данных в машинном обучении. Библиотека Seaborn: история, связь с Matplotlib, область практического применения. Интерфейс для декларативного задания статистических графиков. Объекты разметки: точечные метки, линейные метки.	Дискуссия, обсуждение. Практикум по решению задач и коллективное обсуждение решений



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	Графики распределения в Seaborn. Категориальные графики в Seaborn. Цветовые палитры в Seaborn. Особенности создание интерактивных точечных диаграмм с Plotly. Настройка параметров Scatter для визуализации. Создание интерактивных визуализации, включая линейные графики, точечные диаграммы, гистограммы, тепловые карты, трехмерные графики и.т.д. Совместная работа и обмен данными через онлайн-платформу Plotly Chart Studio. Библиотека Vega-Altair: общий алгоритм работы, ключевые особенности, область применения. Формирование диаграмм в Vega-Altair.	
Методы и приемы визуализации данных	Визуализация временных рядов. Интерактивная визуализация и ее преимущества. Использование карт для визуализации данных. Географические информационные системы и их возможности. Разработка технического задания для дашборда на основе предоставленного набора данных с указанием цели визуализации, ключевых метрик, требований к интерактивности и структуре данных. Основные концепции визуального восприятия графиков. Выбор визуализации данных под разны типы данных. Проектные основы инфографики. Применение визуализации для отбора признаков и для оценки модели.	Дискуссия, обсуждение. Практикум по решению задач и 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
Визуализация данных и основные ее задачи	Достоинства и недостатки визуализации данных. Бизнес-эффекты от визуализации данных. Принципы композиции и расположения элементов. Формы визуального представления информации. Основные концепции визуального восприятия графиков. Визуализация данных: способы, принципы, инструменты. Принципы этичной визуализации данных при работе. Классификация инструментов визуализации: BI-системы. Методы верификации данных в визуализациях.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет– источников.
Современные средства и методы визуализации данных	Визуализация данных: применение в работе, способы и инструменты для использования. Рынок BI-решений. Сравнение функционала популярных BI-систем. Инструменты и технологии очистки данных. Ключевые функции современных BI-систем (интерактивность, интеграция с источниками данных, модульные дашборды, единый стиль визуализации). Архитектура данных в Yandex DataLens и в API Loginom. Основные сущности Yandex DataLens: источник, подключение, датасет, чарт, дашборд. Основные сущности Платформы Visiology: источник, подключение, работа с пользовательскими	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет– источников.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	виджетами, дашборд. Интеграции ETL Loginom и BI Visiology.	
Библиотеки визуализации данных на языке программирования Python	Создание визуализаций в Python. Особенности применения библиотеки Vokeh для создания интерактивных визуализаций, ориентированная на работу в веб-браузерах. Основные Python-библиотеки для статических и интерактивных визуализаций (Matplotlib, Seaborn): сравнительные характеристики и области использования. Возможности библиотеки VisPy для визуализации данных, использующая OpenGL. Folium – интерактивная библиотека визуализации данных в виде карты листовки. Матричные графики в Seaborn. Сетки графиков в Seaborn	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет– источников.
Методы и приемы визуализации данных	Базовые принципы и способы визуализации данных. Использование графов для визуализации связей. Построение гипотез. Описательная статистика Распределения данных. Визуализация многомерных пространств. Визуализация с применением технологий распределённой обработки. Мониторинг работоспособности визуализаций.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет– источников.



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

1. Создание аналитической бизнес-визуализации для производственного предприятия, направленная на мониторинг дефектов в режиме реального времени.
2. Создание аналитической бизнес-визуализации для мобильного-оператора, направленной на анализ ключевых причин оттока клиентской базы и формирование стратегий её удержания.
3. Создание аналитической бизнес-визуализации для фармацевтической компании, направленная на клинические испытания с целью мониторинга ключевых показателей эффективности (KPI).
4. Разработка бизнес-визуализации для продуктового-ритейлера, с целью анализ эффективности маркетинговых кампаний и оценки возврата на инвестиции (ROI).
5. Разработка бизнес-визуализации для сети гостиниц, с целью проведения исследовательского анализа данных о спросе и предложении на гостиничные услуги и определения динамического ценообразования на эти услуги.
6. Разработка бизнес-визуализации для строительной компании с целью анализа рисков и бюджетов при управление портфелем проектов
7. Создание аналитической бизнес-визуализации для транспортной компании, направленной на мониторинг расхода топлива и пробега автомобилей в режиме реального времени.
8. Создание аналитической бизнес-визуализации для торговой компании с применением методологии ABC/XYZ для создания рекомендации по оптимизации товарных запасов.

Содержание контрольной работы:

1. Формирование студентом и согласование с преподавателем кейса-задания;
2. Разработка логической модели данных, подлежащих визуализации;
3. Генерация студентом синтетических данных для наполнения источников данных;
4. Разработка визуализации и дашборда на BI-платформе или с использованием библиотек matplotlib/seaborn;
5. Разработка пояснительной записки

Дополнительная информация

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры бизнес-информатики.



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
ОПК-8. Способность применять современные технологии разработки и внедрения проектных решений для информационных систем	Понимает необходимость развития и изменения проектных решений для информационно-аналитических систем.	Знать: стандарты и регламенты документирования изменений в проектных решениях, и этапы Knowledge Discovery in Databases (KDD) для системного подхода к решению задач Уметь: анализировать причины необходимости изменений и формулировать обос-	Задание 1 Логистическая компания в рамках политики импортозамещения ищет отечественное BI решение. Ключевые требования: низкая стоимость, возможность быстрого создания дашбордов без написания кода, интеграция с Google BigQuery, удобный механизм шаривания отчетов. В рамках данного проекта выполните следующее: 1) Проведите сравнительный анализ популярных BI-решений по заданным критериям; 2) Выберите наиболее подходящий инструмент и обоснуйте свой выбор. Задание 2 Выполняется проект разработки сложного дашборда по продуктовой аналитике: ABC-XYZ анализу. В ходе реализации проекта изменились исходные требования заказчика. Выполните следующие операции:



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		нование для модернизации проектных решений	1) На разных BI-платформах создайте по две версии ключевых метрик расчета. Задокументируйте различия и бизнес-причину изменения. Определите наиболее подходящую платформу. 2) Для нового дашборда на основе связанных датасетов проведите проверку на предмет известных ограничений платформы в отношении сортировки и использования различных параметров. Составьте краткий отчет о проверке, укажите найденные ограничения и предложите пути решения обнаруженных проблем. 3) Разработайте инструкцию по обновлению дашборда в виде последовательности действий для добавления нового фильтра по количеству продаж, региону продаж, и категории продаж.
	Управляет качеством проектных решений для информационно-аналитических систем на всех этапах разработки и внедрения.	Знать: правила и принципы управления изменениями в разрабатываемых информационно-аналитических системах, и основ визуального представления данных позволяющие избежать неверной интерпретации прини-	Задание 1 Витрина данных, построенная для поиска наименьшей цены товара и организации тематических рассылок, построенная на основе сложного датасета с 50 соединений таблиц, стал загружаться очень медленно (более 3 минут). Выполните следующее: 1. Предложите 3 конкретных действия по оптимизации производительности этой витрины данных, основанные на встроенных механизмах BI-платформы. 2. Обоснуйте, как каждое предложенное действие повлияет на скорость загрузки. Задание 2 На основе данных о клиентах (возраст, регион, частота покупок) разработайте интерактивную визуализацию: тепловую карту по регионам, где цвет отражает среднюю ча-



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		маемых решений. Уметь: определять приоритетность изменений на основе бизнес-ценности и технической сложности, а также оценивать текущее состояние системы.	стоту покупок, и фильтр по возрастным группам. Продемонстрируйте, как изменение фильтра влияет на отображение карты. В нескольких предложениях поясните, какие бизнес-вопросы помогает решить такая интерактивность — например, выявление целевых регионов для проведения маркетинговых акций компании.
	Знает технологии автоматизации процессов разработки и внедрения проектных решений.	Знать: ключевые процессы, подлежащие автоматизации (сборки, тестирование, деплой, мониторинг), и метрики и критерии определения эффективности внедрения проектных решений в виде дашборда. Уметь: анализиро-	Задание 1 Поставлена задача разработать систему мониторинга и визуализации процесс обработки заявок, поступающий в колл-центре крупного банка. Для выполнения данного задания разработайте техническое задания для реализации данного проекта в составе следующих артефактов: 1) Архитектурная схема решения с описанием конвейера сбора, очистки и загрузки данных из СУБД большого объема для дальнейшего анализа. 2) Проект датасета в VI-платформе включая структуру датасета (поля, типы данных, иерархии), необходимого для построения диаграмм потока процессов и графиков времени цикла. 3) Прототип ключевой визуализации с использованием библиотеки Python.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		вать требования и определять процессы для автоматизации, выявлять узкие места в пайплайнах по графикам времени сборки.	Задание 2 Загрузить встроенный в библиотеку Matplotlib датасет, реализуйте полный цикл разработки дашборда: определение целей и задач (сформулировать основную цель дашборда, определить целевую аудиторию, выделить ключевые бизнес-вопросы, на которые должен отвечать дашборд), сбор и анализ требований к будущему дашборду (составить список метрик и источников данных, определить взаимосвязи между показателями), проектирование архитектуры данных (идентифицировать источники данных, создать схему хранилища данных), подготовка и обработка данных (извлечь данные из источников, очистить данные, удалить дубликаты, обработать пропуски, агрегировать метрики по нужным периодам), создание визуализаций (реализовать выбранные типы графиков и диаграмм, настроить цветовые схемы, внедрить интерактивные элементы), и разместить визуализации на панели согласно макета.
	Умеет реализовывать мониторинг процесса разработки и внедрения информационных систем.	Знать: Методы сбора и агрегации метрик процесса разработки и внедрения информационных систем, а также система мониторинга данного процесса с визуализацией ключевых эта-	Задание 1 В рамках политики по импортозамещению BI-систем необходимо разработать проект по внедрению отечественной версии BI-систем, которая включает в себя помимо прочего анализ геоданных. В качестве исходных данных заказчиком была предоставлена частичная база данных MS SQL и несколько дашбордов, реализованные в Power BI. В рамках проекта должны быть реализованы 3 основных и несколько дополнительных дашбордов, с сохранением 90% функциональности дашбордов Power BI. Для этих целей необходимо:



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		пов Уметь: Планировать и выполнять работы по мониторингу процесса разработки и внедрения информационных систем, интерпретировать и эффективно представлять результаты данной работы в виде отчетов, метрик и графиков.	1) Разработать структуру объектов для разделения разработки и готовых отчетов, а также для личных работ аналитиков. 2) Создать подключение к тестовому источнику данных, построить базовый датасет с иерархиями и два дашборда включив в него картограмма и линейный график тренда. Задание 2 Опишите в формате технического задания этапы разработки и выбора визуализации данных для датасета с большим набором данных (например, данные о транзакциях за год): обосновать выбор типов графиков/диаграмм, с учётом объёма и структуры данных. Определите набор метрик качества и необходимые механизмы интерактивности (фильтрация, масштабирование и т. п.). Опишите, как будет обеспечивается наглядность при агрегации и обновлении данных.



Примеры практико-ориентированных заданий

1. На основе данных с информацией о рынке общественного питания Москвы (moscow_restaurant) проведите исследование рынка, найдите интересные особенности. Проведите предобработку числовых значений (изучите данные на предмет наличия дубликатов и противоречий в данных). Поищите пропуски: встречаются ли они, в каких столбцах? Можно ли их обработать или оставить как есть? затем:

1) Создайте график рассеяния, который показывает соотношение категорий заведений питания по г. Москва. Воспользуйтесь графиком ящик усами для определения распределение посадочных мест в зависимости от категории заведения. Сделайте выводы

2) Рассмотрите и изобразите соотношение сетевых и несетевых заведений. Каких заведений больше?

3) Сгруппируйте данные по названиям заведений и найдите топ-20 популярных сетевых заведений. В каких административные районы Москвы они чаще всего расположены. Визуализируйте полученные результаты.

4) Найдите топ-10 улиц по количеству заведений. Постройте график распределения количества заведений и их категорий по этим улицам.

2. На основе комплексного анализа данных о продажах в интернет-магазине, включающего информацию о возрасте клиентов и размере их чеков, выдвинута исследовательская гипотеза: между возрастом покупателя и величиной среднего чека существует значимая зависимость. Для проверки данной гипотезы выполните следующие действия:

1) Определите, какую математическую модель или статистический метод можно применить для проверки данной гипотезы;

2) Выберите два наиболее подходящих типа графика для проверки данной гипотезы, и обоснуйте свой выбор.

3. На основе датасета с данными о ежемесячных продажах по филиалам крупной торговой сети за последние 2 года необходимо:

1) Провести исследовательский анализ данных, очистку данных, устранить дубликаты, обработать аномалии;

2) Используя библиотеки Matplotlib/Seaborn, построить и интерпретировать: гистограмму распределения суммы продаж, ящик с усами» (box-plot) для выявления выбросов по сумме продаж и по филиалам, график динамики общего объема продаж по месяцам.

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации



1. Дайте определение понятию "визуализация данных".
2. Дайте определение понятию "Исследовательский анализ данных" (EDA).
3. Перечислите конкретные визуализации, применяемые для исследовательского анализа данных.
4. Приведите определение понятия "Business Intelligence" (BI).
5. Перечислите и кратко охарактеризуйте составляющие BI-решений.
6. Охарактеризуйте понятие "качество данных".
7. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные методы очистки данных.
8. Какие принципы лежат в основе визуализации данных?
9. Что такое интерактивная визуализация данных и какие ее преимущества?
10. Построение графиков, статическая и интерактивная визуализации. Работа с библиотекой Matplotlib?
11. Какие возможности по визуализации данных предоставляет библиотека Seaborn?
12. Какие другие библиотеки Python могут быть полезны при визуализации данных (например, Altair, Bokeh, Plotnine)?
13. Каким образом можно настроить внешний вид графиков, созданных с помощью Matplotlib?
14. Что такое графические примитивы в контексте графических библиотек Python?
15. Что такое потоковая визуализация и в каких случаях она может быть полезна для работы с большими объемами данных?
16. Особенности визуализация структурированных данных: методы визуализации данных с иерархической или сетевой структурой.
17. Библиотека Plotly, особенности применения для создания интерактивных графиков и диаграмм?
18. Медианная агрегация особенности применения при визуализации больших объемов данных?
19. Какой подход к визуализации данных можно использовать в случае временных рядов больших объемов данных?
20. Охарактеризуйте понятие "дашборд". Чем он отличается от отчета?
21. Перечислите основные правила эффективной визуализации данных.
22. Охарактеризуйте концептуальную архитектуру BI-решения на базе Yandex DataLens.
23. Охарактеризуйте концептуальную архитектуру BI-решения на базе Power BI.
24. Охарактеризуйте концептуальную архитектуру BI-платформы Visiology.



25. Охарактеризуйте концептуальную архитектуру BI-решения на базе 1С:Аналитика.

26. Перечислите и охарактеризуйте ключевые сущности BI-платформы Visiology.

27. Перечислите и охарактеризуйте ключевые сущности BI-платформы 1С:Аналитика.

28. Перечислите и охарактеризуйте варианты развертывания BI-решений на Yandex DataLens.

29. Охарактеризуйте понятие "дерево проблем качества данных".

30. Перечислите и кратко охарактеризуйте инструменты и технологии, используемые для очистки данных.



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

Основная литература:

1. Разведочный анализ данных. Python / Демидова Л. А. Ч. 2 : Разведочный анализ данных. Python. Часть 2 . Ч. 2 / Демидова Л. А. Москва : РТУ МИРЭА, 2023 92 с. Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Информатика <https://e.lanbook.com/book/382691> ISBN 978-5-7339-1933-1. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-382691]
2. Долгих, Е.А. Визуализация данных : Учебное пособие / Е.А. Долгих, Л.С. Паршинцева Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2025 266 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/960637> ISBN 978-5-466-10577-3. [БИК ID: RU\bookru\bibl\960637]
3. Разведочный анализ данных. Python / Демидова Л. А. Ч. 1 : Разведочный анализ данных. Python. Часть 1 . Ч. 1 / Демидова Л. А. Москва : РТУ МИРЭА, 2022 107 с. Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Информатика <https://e.lanbook.com/book/310970>. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-310970]

Дополнительная литература:

1. Криволапов, Сергей Яковлевич Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 177 с. (Высшее образование (Финансовый университет)) Профессиональное образование <https://znanium.ru/catalog/document?id=444696> ISBN 978-5-16-019001-3 ISBN 978-5-16-111801-6 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2141600]
2. Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Титов А. Н.,Тазиева Р. Ф. Казань : КНИТУ, 2022 92 с. Книга из коллекции КНИТУ - Информатика <https://e.lanbook.com/book/331025> ISBN 978-5-7882-3176-1. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-331025]
3. Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Основы работы с интерактивной библиотекой Altair [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Титов А. Н.,Тазиева Р. Ф. Казань : КНИТУ, 2024 128 с. Книга из коллекции КНИТУ - Информатика <https://e.lanbook.com/book/477896> ISBN 978-5-7882-3478-6. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-477896]



4. Титов, А. Н. Интерактивная визуализация данных. Работа с библиотекой Plotly [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Титов А. Н.,Тазиева Р. Ф. Казань : КНИТУ, 2023 136 с. Книга из коллекции КНИТУ - Информатика <https://e.lanbook.com/book/412448> ISBN 978-5-7882-3387-1. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-412448]
5. Никитенкова, С. П. Визуализация данных в web-приложениях [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Никитенкова С. П. Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2023 43 с. Рекомендовано методической комиссией радиофизического факультета для студентов ННГУ, обучающихся по специальностям 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» и 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Информатика <https://e.lanbook.com/book/431198>. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-431198]
6. Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Seaborn [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Титов А. Н.,Тазиева Р. Ф. Казань : КНИТУ, 2023 144 с. Книга из коллекции КНИТУ - Информатика <https://e.lanbook.com/book/412463> ISBN 978-5-7882-3326-0. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-412463]

Нормативные правовые акты:

ГОСТ Р 70846.6-2023: «Визуализация пространственных данных. Основные положения».

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

1. Блог о визуализации данных и информационном дизайне - <http://www.vmethods.ru>
2. Сервис визуализации и анализа данных от Yandex Cloud. URL: <https://cloud.yandex.ru/docs/datalens/>
3. Платформа STATISTA <https://www.statista.com/>
4. Data Science Essentials / Microsoft. – <https://www.edx.org/course/data-science-essentials-microsoft-dat203-1x-3>
5. Информационно-аналитическая база данных EMIS Global <https://www.emis.com/php/companies/overview/index>
6. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
7. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>



8. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН"
<http://biblioclub.ru/>
9. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
11. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>
12. • Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
13. Сайт департамента анализа данных и машинного обучения.
14. MachineLearning.ru. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. – [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://machinelearning.ru>



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо руководствоваться «Методическими рекомендациями по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете» (Приказ ректора № 1040_о от 11.05.2021) и данной рабочей программой дисциплины



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. PyTorch
4. Yandex Cloud
5. Power BI
6. Аналитическая платформа Loginom Academic
7. Онлайн-приложение для бизнес-аналитики Yandex DataLens
8. Kaspersky
9. Astra Linux
10. Libre Office

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. Yandex DataLens

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)