



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.

М.В. Лапенюк

Методы визуализации данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 - Прикладная информатика,

Образовательная программа «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»,

Профиль:

«Инженерия данных»

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	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1. Содержание дисциплины	7
5.2. Учебно – тематический план	8
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	14
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	29
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29



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
ПКН-5	Способность участвовать в документальном сопровождении разработки ИТ в рамках проектных групп, применять средства автоматизации управления проектами ИТ	Демонстрирует знание основ версионирования и управления изменениями при разработке ПО. Использует системы контроля версий для ведения совместной разработки.	Знать: принципы организации проектной работы с данными (хранение материалов, управление версиями отчётов и визуализаций, совместная правка); способы работы с российской платформой GitFlic для хранения и обмена результатами визуализации (создание репозитория, загрузка файлов, настройка базовых прав доступа); правила оформления и презентации визуализаций (подписи, легенды, цветовая схема). Уметь: размещать в GitFlic результаты визуализации (графики, дашборды, отчёты) и управлять версиями файлов, совместно работать над материалами визуализации (предоставлять доступ, отслеживать изменения, комментировать); создавать простые визуализации (столбчатые, линейные, круговые диаграммы) с помощью доступных инструментов (Python + Matplotlib/Seaborn, Excel, Yandex DataLens).
		Демонстрирует знание основ тестирования программного обеспечения, умение создавать автоматизированные модульные и интеграционные тесты.	Знать: основные понятия и цели тестирования программного обеспечения (качество, надёжность, покрытие кода, типы ошибок); виды тестирования в контексте разработки визуализаций (модульное для отдельных функций построения графиков, интеграционное для проверки взаимодействия компонентов дашборда); принципы автоматизированного тестирования (повторное выполнение тестов, формирование отчётов о результатах, интеграция тестов в рабочий процесс). Уметь: составлять простые тестовые сценарии для проверки визуализаций (корректность отображения данных на графике, соответствие подписей осей и элементам, работоспособность интерактивных элементов дашборда); создавать автоматизированные модульные тесты для отдельных функций обработки и отображения данных (например, проверка расчёта значений осей, корректность отображения легенды, правильность цветовой схемы) с использованием доступных инструментов (pytest для Python, тестовые сценарии в Yandex DataLens); выполнять интеграционное тестирование дашбордов (проверка согласованности данных между графиками, корректность обновления визуальных элементов при изменении источника данных) и оформлять отчёты о результатах тестирования (перечень пройденных и не пройденных тестов, скриншоты проблемных мест, краткие выводы о работоспособности визуализации).
		Готовит документацию к программе, коммуницирует в пределах группы разработки и за ее пределами о значимых аспектах информационной системы и ин-	Знать: структуру, назначение и правила оформления документации для визуализаций (описание данных, инструкции, отчёты); стандарты документирования процессов визуализации (расчёты, фильтрация, параметры отображения); принципы формулировки требований в цифровой среде (репозитории, трекеры, чаты).



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
		формационной инфраструктуры в письменной и устной форме.	Уметь: составлять краткую документацию к визуальным решениям (данные, методы преобразования, метрики); оформлять сопроводительные материалы к графикам (подписи, легенды, пояснения); формулировать вопросы и замечания по функциональности визуализаций (в репозитории, почте); структурировать отчёты о тестировании визуализаций (проверки, несоответствия, рекомендации).
		Демонстрирует знание жизненного цикла информационных систем, участвует в процессе разработки ПО на разных этапах.	Знать: этапы жизненного цикла информационных систем (планирование, анализ требований, проектирование, разработка, тестирование, внедрение, сопровождение) в контексте создания визуализаций и дашбордов; перечень документов и артефактов (техническое задание, прототипы, код, тестовые сценарии, инструкции), формируемых на каждом этапе жизненного цикла; динамику изменений требований к визуализации на стадиях от концепции до реализации; типовые задачи участников команды (разработчика, аналитика) при создании визуальных решений на разных этапах. Уметь: по набору материалов (техническое задание, прототип, код) определять текущий этап жизненного цикла разработки визуализации; на этапе анализа формулировать требования к визуализации (источники данных, метрики, способы отображения, интерактивные элементы); разрабатывать упрощённый план проектирования дашборда (выбор ключевых графиков, логика фильтрации и обновления данных); составлять тестовые сценарии для проверки визуализаций на соответствие заявленным требованиям и проектным решениям.
ПКП-2	Способность разрабатывать, согласовывать и управлять исполнением технического задания и технического проекта с использованием технологий больших данных	Работает со стандартами, в том числе адаптирует стандарты для специфических требований больших данных.	Знать: основные стандарты оформления технических заданий и проектов для визуализаций с большими данными (структура документа, обязательные разделы, требования к описанию источников данных и метрик); типовые подходы к адаптации стандартов под специфику больших данных в визуализации (учёт объёмов данных, скорости обновления, требований к агрегации и фильтрации); ключевые требования к документированию процессов обработки и отображения больших данных (описание ETL процессов, схем данных, логики расчётов). Уметь: разрабатывать разделы технического задания для визуализаций больших данных (формулировать требования к источникам данных, метрикам, интерактивным элементам, производительности); адаптировать стандартные шаблоны документации под специфику проекта (вносить дополнения по обработке потоковых данных, масштабировости, механизмам кэширования); согласовывать техническое задание с заинтересованными сторонами (формулировать вопросы, фиксировать правки, оформлять итоговую версию документа).
		Разрабатывает технические задания и технические проекты для технологий больших данных.	Знать: структуру технического задания и технического проекта для визуализаций больших данных, включая обязательные разделы по описанию источников данных, метрик, типов графиков, интерактивных элементов и требований к производительности; основные методы визуализации данных (графики, диаграммы, тепловые карты и др.) и критерии их выбора в зависимости от объёма, структуры и динамики больших



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
			данных; стандарты документирования процессов обработки и отображения больших данных (описание ETL процессов, схем данных, логики расчётов и агрегации). Уметь: разрабатывать разделы технического задания для визуализаций больших данных: формулировать требования к источникам данных, ключевым метрикам, способам отображения (типы графиков, цветовые схемы), интерактивным элементам (фильтры, масштабирование, всплывающие подсказки) и производительности (время отклика, объём обрабатываемых данных); составлять технические проекты визуализаций, включая описание этапов обработки данных, выбора методов визуализации и механизмов интерактивности, с учётом специфики больших данных (объём, скорость обновления, гетерогенность источников); согласовывать техническую документацию с заинтересованными сторонами: фиксировать замечания, обосновывать принятые решения, вносить правки в ТЗ и технический проект, оформлять итоговую версию документа с учётом требований к визуализации больших данных.
		Реализует управление рабочими проектами технологической инфраструктуры больших данных.	Знать: основные этапы управления проектом по созданию визуализаций для больших данных (планирование, сбор требований, проектирование, разработка, тестирование, внедрение, сопровождение); методы оценки трудозатрат и сроков на разработку визуальных решений с учётом объёма и сложности данных; критерии качества визуализаций больших данных (читаемость, скорость отклика, корректность отображения, удобство интерактивных элементов). Уметь: контролировать выполнение работ на этапах проектирования и разработки визуализаций (сравнивать фактические результаты с ТЗ, выявлять отклонения); организовывать тестирование визуальных решений: формировать чек листы, назначать исполнителей, анализировать результаты; управлять изменениями в проекте (фиксировать запросы на доработку, оценивать их влияние на сроки и ресурсы, согласовывать с заказчиком).



3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы визуализации данных» относится к «Профилю "Инженерия данных"».

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 6 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108
<i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i>	<i>50</i>	<i>50</i>
<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>58</i>	<i>58</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. Основы визуализации данных

Понятие визуализации данных, цели и задачи.

Роль визуализации в анализе больших данных: ускорение восприятия, выявление паттернов, поддержка принятия решений.

Основные принципы эффективной визуализации: ясность, точность, уместность, эстетика.

Классификация видов визуализаций: диаграммы, графики, карты, инфографика, дашборды.

Критерии выбора типа визуализации в зависимости от типа данных (количественные, категориальные, временные, пространственные) и задач анализа.

Тема 2. Инструменты и технологии визуализации

Обзор популярных инструментов: Yandex.DataLens, Power BI, Matplotlib, Seaborn, D3.js, Plotly.

Сравнение возможностей инструментов для работы с большими данными (объем, скорость, интерактивность).

Подключение к источникам данных: базы данных, API, CSV/Excel, потоковые источники.

Основы настройки интерактивности: фильтры, всплывающие подсказки, масштабирование, гиперссылки.

Экспорт и публикация визуализаций: форматы, встраивание в веб-страницы, настройка доступа.

Тема 3. Проектирование визуализаций

Этапы проектирования дашборда: сбор требований, определение метрик, выбор типов графиков, прототипирование.

Принципы компоновки элементов на экране: зонирование, иерархия, баланс, цветовая схема.

Работа с большими объемами данных: агрегация, выборка, динамическая загрузка, кэширование.

Проектирование интерактивных элементов: фильтры по времени/категории, сортировка, детализация по клику.

Документирование проектных решений: техническое задание, спецификация визуализаций, описание ETL-процессов.

Тема 4. Качество и тестирование визуализаций

Критерии качества визуализации: читаемость, скорость отклика, корректность данных, удобство интерфейса.

Методы проверки корректности данных: сверка с источниками, тестовые наборы, граничные случаи.

Тестирование производительности: замеры времени загрузки, стресс-тесты при росте объема данных.

Тестирование удобства использования: проверка интуитивности фильтров, доступности элементов, восприятия на разных устройствах.

Оформление отчетов о тестировании: чек-листы, фиксация дефектов, рекомендации по доработке.

Тема 5. Внедрение и сопровождение визуальных решений

Этапы внедрения: подготовка среды, миграция данных, настройка доступа, обучение пользователей.

Мониторинг работы визуализаций: сбор обратной связи, анализ частоты использования, выявление узких мест.

Управление изменениями: обработка запросов на доработку, оценка влияния на сроки и ресурсы, согласование с заказчиком.

Сопровождение и обновление: актуализация данных, исправление ошибок, добавление новых метрик и графиков.

Документация сопровождения: журнал изменений, инструкции для пользователей, технические заметки.



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	Основы визуализации данных	18	8	2	6	10
2	Инструменты и технологии визуализации	24	12	4	8	12
3	Проектирование визуализаций	22	10	2	8	12
4	Качество и тестирование визуализаций	22	10	4	6	12
5	Внедрение и сопровождение визуальных решений	22	10	4	6	12
В целом по дисциплине		108	50	16	34	58



5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Основы визуализации данных	1. Выполнение подключения CSV-файла с тестовыми данными (продажи, логи, статистика) в Yandex DataLens; проверка корректности определения типов данных (число, дата, строка); сохранение полученного датасета. 2. Построение линейного графика, отображающего динамику выбранного показателя за заданный период; настройка подписей осей и формата отображения дат; добавление заголовка и легенды; экспорт результата в формате PNG. 3. Создание столбчатой диаграммы для сравнения значений по категориям (например, продажи по регионам); тестирование различных вариантов сортировки данных (по возрастанию, убыванию, алфавиту); выбор оптимального варианта визуализации и краткое обоснование выбора. 4. Построение круговой диаграммы, демонстрирующей распределение данных по сегментам (например, доли клиентов в разных категориях); оценка читаемости малых сегментов; предложение и реализация способа их наглядного отображения (подписи, выноски); сравнение результата с альтернативным вариантом представления данных (например, столбчатой диаграммой с накоплением). 5. Создание графика с несколькими линиями, отображающими динамику разных показателей за один период (например, продажи и прибыль за год); настройка цветовой схемы и маркеров для каждой линии; добавление всплывающих подсказок, показывающих точные значения при наведении курсора. 6. Подбор и применение к визуализации различных цветовых палитр (монохромной, контрастной, пастельной); анализ влияния каждой палитры на восприятие данных; формулирование на основе проведённого эксперимента общих правил выбора цветовой схемы для визуализаций. 7. Добавление в существующую визуализацию фильтра по дате, позволяющего выбирать временной диапазон отображения данных; тестирование работоспособности фильтра при смене периода; составление краткой инструкции для пользователя по работе с фильтром. 8. Формирование дашборда, включающего взаимосвязанные визуализации (например, общий тренд и детализацию по категориям); настройка взаимного расположения элементов, отступов и заголовков; проверка изменения читаемости дашборда при изменении размера окна просмотра. 9. Анализ примера визуализации с явными недостатками (искажённая шкала, перегруженность, некорректные подписи); выявление существенных ошибок; предложение конкретных способов исправления каждой ошибки; перестроение визуализации с учётом выявленных замечаний и сравнение результата с исходным вариантом.	1. Демонстрационно-практическая работа. Преподаватель пошагово показывает приёмы работы в Yandex DataLens (подключение данных, построение графиков, настройка визуализаций), студенты синхронно повторяют действия на своих рабочих станциях с оперативной корректировкой ошибок. 2. Самостоятельное выполнение типовых операций. Студенты индивидуально отрабатывают базовые навыки: загрузку данных, выбор типа графика, настройку подписей и цветовой схемы, экспорт результатов. Преподаватель осуществляет мониторинг и точечную помощь при затруднениях. 3. Проектно-практическое задание. Студенты создают законченный визуальный продукт (дашборд или инфографику) на основе реального набора данных: от выбора типа визуализаций до оформления и презентации результата. Предусмотрена самопроверка по чек-листу и краткий разбор работ в группе.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	10. Сохранение готового дашборда в формате PDF; подготовка ключевых тезисов для краткой презентации визуализации.	
Инструменты и технологии визуализации	1. Выполнение подключения одного и того же набора данных (CSV или SQL) в Yandex DataLens и Power BI. Сравнение процесса настройки соединения, времени загрузки данных и доступных опций предварительной обработки (фильтрация, агрегация). 2. Построение линейного графика динамики продаж в Yandex DataLens и в Matplotlib (Python). Сравнение количества шагов для базового построения, возможностей настройки осей и подписей, вариантов экспорта (форматы, интерактивность). 3. Создание дашборда с интерактивными элементами в Power BI и Plotly (Python), включающего графики и фильтр по дате. Оценка удобства настройки интерактивных элементов, скорости отклика при смене фильтра, возможностей кастомизации интерфейса. 4. Загрузка данных из открытого API и построение визуализации с использованием Python: применение библиотек requests и pandas для получения данных (например, курс валют или погода), построение графика в Seaborn. Сравнение с аналогичным графиком, созданным в Yandex DataLens через ручной импорт csv. 5. Формирование сравнительной таблицы трёх инструментов (например, Yandex DataLens, Power BI, Plotly) по критериям: стоимость лицензии, требования к навыкам пользователя, поддержка больших данных (от 100 тыс. строк), возможности экспорта в веб. 6. Настройка интеграции с потоковым источником данных (на примере имитации через csv с периодическим обновлением): в Yandex DataLens — настройка периодического обновления датасета; в Python (с использованием pandas и matplotlib) — написание скрипта для автоматической перезагрузки данных и перерисовки графика. Сравнение удобства и надёжности обоих подходов. 7. Создание аналогичной визуализации с разными цветовыми схемами в трёх инструментах (Yandex DataLens, Power BI, Python/Plotly): подбор вариантов палитр для одного набора данных, анализ восприятия и читаемости в каждой среде. 8. Экспорт и публикация визуализаций в различных форматах: в BI-системах (Yandex DataLens/Power BI) — сохранение в pdf, изображение, встраивание в веб; в Python (Plotly/Matplotlib) — экспорт в html, изображение, сохранение как интерактивного виджета. Сравнение качества и функциональности полученных файлов, фиксация ограничений каждого метода. 9. Тестирование производительности инструментов на выборке данных от 50 тыс. строк: замер времени построения графика в Yandex DataLens и в Python (Matplotlib), наблюдение за потреблением оперативной памяти, фиксация моментов «подвисания» интерфейса.	1. Демонстрационно-практическая работа. Преподаватель пошагово показывает приёмы работы в Yandex DataLens (подключение данных, построение графиков, настройка визуализаций), студенты синхронно повторяют действия на своих рабочих станциях с оперативной корректировкой ошибок. 2. Самостоятельное выполнение типовых операций. Студенты индивидуально отрабатывают базовые навыки: загрузку данных, выбор типа графика, настройку подписей и цветовой схемы, экспорт результатов. Преподаватель осуществляет мониторинг и точечную помощь при затруднениях. 3. Проектно-практическое задание. Студенты создают законченный визуальный продукт (дашборд или инфографику) на основе реального набора данных: от выбора типа визуализаций до оформления и презентации результата. Предусмотрена самопроверка по чек-листу и краткий разбор работ в группе.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	10. Разработка дашборда с кросс-фильтрацией (взаимосвязанными фильтрами): в Power BI — использование встроенных механизмов кросс-фильтрации; в Plotly Dash (Python) — программирование взаимодействия между графиками. Сравнение простоты реализации и гибкости настройки.	
Проектирование визуализаций	1. Разработка технического задания для дашборда на основе предоставленного набора данных с указанием цели визуализации, целевой аудитории, ключевых метрик, требований к интерактивности и предполагаемой структуры. 2. Проектирование информационной архитектуры дашборда в виде схемы расположения элементов с обоснованием выбора места для каждого компонента. 3. Подбор оптимальных типов визуализаций для заданного набора показателей с указанием причин выбора и кратким обоснованием отказа от альтернативных вариантов; реализация в Yandex DataLens. 4. Настройка агрегации показателей (суммы, средние, проценты) и добавление фильтров (по дате, категории, региону) в созданном дашборде с проверкой корректности пересчёта данных. 5. Оптимизация визуализации для выборки от 100 тыс. строк: построение графика без агрегации, настройка предварительной агрегации, включение ленивой загрузки; сравнение времени отрисовки. 6. Разработка цветовой стратегии для дашборда: выбор основной палитры, контрастных цветов для аномалий, нейтральных оттенков; проверка доступности цветов по критериям контрастности. 7. Модификация дашборда для корректного отображения на десктопе, планшете и смартфоне с фиксацией изменений в расположении элементов и размерах шрифтов. 8. Добавление всплывающих подсказок с полными значениями, аннотаций для аномальных точек и легенды с расшифровкой условных обозначений для ключевого графика дашборда. 9. Имитация работы конечного пользователя с выполнением типовых действий, фиксацией времени выполнения и составлением списка из предложений по улучшению. 10. Формирование пакета документации к дашборду: руководство, описание источников данных и периодичности обновления, список ограничений и известных проблем, контакты для обратной связи.	1. Демонстрационно-практическая работа. Преподаватель пошагово показывает приёмы работы в Yandex DataLens (подключение данных, построение графиков, настройка визуализаций), студенты синхронно повторяют действия на своих рабочих станциях с оперативной корректировкой ошибок. 2. Самостоятельное выполнение типовых операций. Студенты индивидуально отрабатывают базовые навыки: загрузку данных, выбор типа графика, настройку подписей и цветовой схемы, экспорт результатов. Преподаватель осуществляет мониторинг и точечную помощь при затруднениях. 3. Проектно-практическое задание. Студенты создают законченный визуальный продукт (дашборд или инфографику) на основе реального набора данных: от выбора типа визуализаций до оформления и презентации результата. Предусмотрена самопроверка по чек-листу и краткий разбор работ в группе.
Качество и тестирование визуализаций	1. Проведение проверки корректности данных в готовой визуализации: сопоставление значений на графике с исходными данными в таблице; выявление расхождений; фиксация ошибок и предложение способов их устранения. 2. Тестирование читаемости визуализаций при разных условиях: оценка восприятия графиков при уменьшении масштаба до 70 %, в чёрно-белом режиме; составление списка выявленных проблем и рекомендаций по их исправлению.	1. Демонстрационно-практическая работа. Преподаватель пошагово показывает приёмы работы в Yandex DataLens (подключение данных, построение графиков, настройка визуализаций), студенты синхронно повторяют действия на своих рабочих станциях с оперативной корректировкой ошибок. 2. Самостоятельное выполнение типовых операций. Студенты индивидуально отрабатывают базовые навыки: загрузку данных, выбор типа графика, настройку



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	3. Проверка соблюдения принципов ясности и точности: анализ наличия искажений масштаба, некорректных подписей, избыточных элементов; формулирование замечаний и предложений по улучшению визуализации. 4. Тестирование интерактивных элементов дашборда: проверка работы фильтров, всплывающих подсказок, переходов между вкладками; фиксация задержек и сбоев; составление отчёта о найденных проблемах и способах их решения. 5. Оценка производительности визуализации на больших данных: замер времени построения графика при выборке 50 тыс., 100 тыс. и 200 тыс. строк; фиксация моментов «подвисания»; сравнение результатов и вывод о предельной нагрузке для данного инструмента. 6. Проверка согласованности стилей в дашборде: анализ единообразия шрифтов, цветов, отступов, размеров элементов; выявление несоответствий; подготовка рекомендаций по унификации оформления. 7. Тестирование доступности визуализации для неэкспертной аудитории: предъявление дашборда нескольким респондентам без специальной подготовки; фиксация вопросов и затруднений. 8. Проведение сравнительного анализа двух визуализаций одного набора данных: оценка по критериям точности, читаемости, информативности. 9. Проверка корректности расчётов в агрегированных показателях: пересчёт сумм, средних значений, процентов посредством калькулятора; сопоставление с данными на графике; фиксация расхождений и анализ их причин. 10. Подготовка отчёта о качестве визуализации: оформление сводной таблицы «Проблема — Описание — Серьёзность (низкая/средняя/высокая) — Способ исправления»; составление краткого заключения о готовности дашборда к публикации.	подписей и цветовой схемы, экспорт результатов. Преподаватель осуществляет мониторинг и точечную помощь при затруднениях. 3. Проектно-практическое задание. Студенты создают законченный визуальный продукт (дашборд или инфографику) на основе реального набора данных: от выбора типа визуализаций до оформления и презентации результата. Предусмотрена самопроверка по чек-листу и краткий разбор работ в группе.
Внедрение и сопровождение визуальных решений	1. Настройка автоматического обновления данных в дашборде: подключение к тестовому источнику (csv/SQL); проверка периодичности загрузки; фиксация ошибок синхронизации и способов их устранения. 2. Управление правами доступа к дашборду: создание пользовательских ролей (администратор, аналитик, гость); назначение разрешений на просмотр и редактирование; тестирование ограничений для каждой роли. 3. Создание резервной копии дашборда: экспорт в поддерживаемом формате (pbix, json и т. п.); проверка целостности данных при восстановлении копии; составление краткого алгоритма резервного копирования. 4. Настройка базовых оповещений о состоянии визуализации: формирование триггера на критическое значение показателя; отправка уведомления на почту; проверка доставки сообщений.	1. Демонстрационно-практическая работа. Преподаватель пошагово показывает приёмы работы в Yandex DataLens (подключение данных, построение графиков, настройка визуализаций), студенты синхронно повторяют действия на своих рабочих станциях с оперативной корректировкой ошибок. 2. Самостоятельное выполнение типовых операций. Студенты индивидуально отрабатывают базовые навыки: загрузку данных, выбор типа графика, настройку подписей и цветовой схемы, экспорт результатов. Преподаватель осуществляет мониторинг и точечную помощь при затруднениях. 3. Проектно-практическое задание. Студенты создают законченный визуальный продукт (дашборд или инфографику) на основе реального набора данных: от выбора типа визуализаций до оформления и презентации результата. Предусмотрена самопроверка по чек-листу и краткий разбор работ в группе.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	5. Оптимизация производительности дашборда: сокращение числа интерактивных элементов; включение ленивой загрузки графиков; замер времени открытия до и после оптимизации; фиксация результатов. 6. Написание простого скрипта обновления данных (на Python или встроенными средствами BI): подключение к тестовому API; загрузка и предварительная обработка данных; перезапись датасета; тестирование на малом объёме данных. 7. Проверка безопасности визуального решения: выявление открытых данных и незащищённых ключей; предложение мер по ограничению доступа. 8. Подготовка краткого руководства по сопровождению дашборда: описание процедур обновления данных, настройки фильтров и устранения типовых сбоев; структурирование по разделам («Ежедневные задачи», «Частые проблемы»). 9. Имитация сбоя визуализации (удаление источника данных); восстановление из резервной копии; проверка корректности отображения; фиксация времени восстановления и необходимых действий. 10. Составление чек-листа для регулярного сопровождения: перечень проверок (актуальность данных, работоспособность фильтров, скорость загрузки); периодичность выполнения; форма фиксации результатов.	



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
Основы визуализации данных	1. Ключевые функции современных BI-систем (интерактивность, интеграция с источниками данных, модульные дашборды, единый стиль визуализации). 2. Основные Python-библиотеки для интерактивных визуализаций и дашбордов (Plotly, Bokeh, Dash): особенности и типовые сценарии применения. 3. Методы работы с большими данными в BI-системах и Python (параллельные вычисления, интеграция с базами данных, оптимизация визуализации). 4. Продвинутое типы визуализаций в BI и Python (тепловые карты, сетевые графы, геокарты): назначение и возможности реализации. 5. Принципы этичной визуализации данных при работе с BI-системами и Python (избегание манипуляций, прозрачность источников, корректное использование цвета и подписей).	1. Анализ научно-методической литературы и нормативных документов по теме. 2. Практическая работа с профильным программным обеспечением (отработка технологий). 3. Кейс-анализ реальных примеров внедрения/сопровождения решений (выявление проблем и способов их решения).
Инструменты и технологии визуализации	1. Классификация инструментов визуализации: BI-системы, Python-библиотеки, онлайн-конструкторы — их назначение и типовые сценарии применения. 2. Ключевые возможности современных BI-систем (на примере Яндекс DataLens, Power BI, Tableau): подключение источников данных, построение дашбордов, настройка интерактивности, экспорт результатов. 3. Основные Python-библиотеки для статических и интерактивных визуализаций (Matplotlib, Seaborn, Plotly, Bokeh): сравнительные характеристики и области использования. 4. Способы подключения данных в инструментах визуализации: работа с CSV, Excel, SQL-базами, API; особенности предварительной обработки данных перед визуализацией. 5. Технологии публикации и распространения визуализаций: встраивание в веб, отправка по почте, совместное использование в облачных сервисах; требования к безопасности и доступу.	1. Анализ научно-методической литературы и нормативных документов по теме. 2. Практическая работа с профильным программным обеспечением (отработка технологий). 3. Кейс-анализ реальных примеров внедрения/сопровождения решений (выявление проблем и способов их решения).
Проектирование визуализаций	1. Принципы информационной архитектуры дашборда: зонирование, визуальная иерархия и баланс элементов; критерии оптимального размещения графиков и фильтров. 2. Алгоритм выбора типа визуализации в зависимости от вида данных (количественные, категориальные, временные, пространственные): ключевые факторы и распространённые ошибки. 3. Методы обеспечения читаемости визуализаций: подбор шрифтов, размеров, отступов и контрастности; реализация требований доступности (WCAG).	1. Анализ научно-методической литературы и нормативных документов по теме. 2. Практическая работа с профильным программным обеспечением (отработка технологий). 3. Кейс-анализ реальных примеров внедрения/сопровождения решений (выявление проблем и способов их решения).



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	4. Проектирование интерактивных элементов дашборда: виды фильтров и всплывающих подсказок, сценарии применения и технические ограничения. 5. Адаптация визуализаций под разные устройства (десктоп, планшет, смартфон): особенности компоновки, техники масштабирования и управления видимостью элементов.	
Качество и тестирование визуализаций	1. Критерии оценки качества визуализаций (точность передачи данных, читаемость, уместность формата, функциональность интерактивности, эстетическая согласованность). 2. Методы верификации данных в визуализациях (сопоставление с первоисточником, выявление расхождений, устранение ошибок, проверка корректности расчётов). 3. Способы тестирования пользовательского восприятия (оценка читаемости при масштабировании и монохромном режиме, имитация особенностей зрения, сбор обратной связи, интерпретация поведенческих сигналов). 4. Методика анализа производительности визуализаций (замеры времени отрисовки, выявление «узких мест», оптимизация скорости через ленивую загрузку и кэширование, оценка влияния интерактивных элементов). 5. Процедуры аудита безопасности визуальных решений (выявление уязвимостей, настройка прав доступа, механизмы шифрования и аутентификации, организация резервного копирования).	1. Анализ научно-методической литературы и нормативных документов по теме. 2. Практическая работа с профильным программным обеспечением (отработка технологических операций, моделирование ситуаций). 3. Кейс-анализ реальных примеров внедрения/сопровождения решений (выявление проблем и способов их решения).
Внедрение и сопровождение визуальных решений	1. Механизмы автоматического обновления данных в BI-системах: подключение к источникам (CSV, SQL, API), контроль синхронизации, обработка ошибок. 2. Управление правами доступа и ролями пользователей: определение групп, назначение разрешений, тестирование ограничений, документирование процедур. 3. Процедуры резервного копирования визуализаций: форматы экспорта, проверка целостности копий, график создания резервных копий, алгоритмы восстановления. 4. Мониторинг работоспособности визуализаций: настройка оповещений, логирование, имитация отказов, план реагирования на инциденты, фиксация времени восстановления. 5. Оптимизация производительности при развёртывании: сжатие ресурсов, управление загрузкой графиков, кэширование, замеры скорости отображения, документирование узких мест.	1. Анализ научно-методической литературы и нормативных документов по теме. 2. Практическая работа с профильным программным обеспечением (отработка технологических операций, моделирование ситуаций). 3. Кейс-анализ реальных примеров внедрения/сопровождения решений (выявление проблем и способов их решения).



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

1. Перечислите основные методы визуализации и сгруппируйте их по критериям применения.
2. Определите подходящий тип диаграммы для заданных наборов количественных, категориальных, временных и пространственных данных — обоснуйте выбор.
3. Постройте столбчатую, линейную и круговую диаграммы на едином наборе данных; проверьте соблюдение требований к масштабированию, подписям и цветовой схеме.
4. Примените методы визуализации многомерных данных (используйте проекции, цветовое кодирование, интерактивные элементы) к предложенному датасету.
5. Оцените заданную визуализацию на соответствие эвристическим правилам дизайна (баланс, контраст, иерархия, минимизация шума); выявите нарушения и предложите исправления.
6. Преобразуйте табличные данные (несколько показателей) в компактный дашборд с разными типами визуализаций; добавьте функциональные фильтры и информативные подписи.
7. Выявите и классифицируйте ошибки в представленной визуализации (искажение пропорций, избыточность, низкий контраст); для каждой ошибки предложите способ устранения.
8. Создайте комбинированную визуализацию или серию множественных графиков (small multiples) для сравнения нескольких категорий по разным показателям одновременно.
9. Разработайте интерактивную географическую визуализацию (например, тепловую карту) с всплывающими подсказками на основе предоставленных координат и значений.
10. Сравните эффективность древовидных карт, солнечных лучей и дендрограмм для визуализации иерархических данных; выделите сильные и слабые стороны каждого метода.
11. Отобразите временной ряд, выделив тренды, сезонность и аномалии; используйте скользящие средние и области доверия.
12. Подберите цветовую палитру для визуализации с учётом принципов восприятия и особенностей целевой аудитории (возраст, культура, контекст использования); обоснуйте выбор.
13. Реализуйте интерактивные элементы (зумирование, фильтрацию, динамическое перестроение) в заданной визуализации; опишите сценарий их использования.
14. Соберите несколько примеров ошибочной визуализации, приводящей к искажению смысла данных; для каждого случая укажите причину ошибки и способ предотвращения.
15. Оптимизируйте заданную визуализацию для веб-публикации: уменьшите размер файлов, обеспечьте адаптивность под разные экраны, проверьте скорость загрузки; опишите применённые методы и полученные результаты.

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
ПКН-5. Способность участвовать в документальном сопровождении разработки ИТ в рамках проектных групп, применять средства автоматизации управления проектами ИТ	Демонстрирует знание основ версионирования и управления изменениями при разработке ПО. Использует системы контроля версий для ведения совместной разработки.	Знать: принципы организации проектной работы с данными (хранение материалов, управление версиями отчётов и визуализаций, совместная правка); способы работы с российской платформой GitFlic для хранения и обмена результатами визуализации (создание репозитория, загрузка файлов, настройка базовых прав доступа); правила оформления и презентации визуализаций (подписи, легенды, цветовая схема). Уметь: размещать в GitFlic результаты визуализации (графики, дашборды, отчёты) и управлять версиями файлов, совместно работать над материалами визуализации (предоставлять доступ, отслеживать изменения, комментировать); создавать простые визуализации (столбчатые, линейные, круговые диаграммы) с помощью доступных инструментов (Python + Matplotlib/Seaborn, Excel, Yandex DataLens).	1. Объяснить принципы организации проектной работы с данными при создании визуализаций, указав ключевые этапы хранения и управления версиями материалов. 2. Описать функционал платформы GitFlic для обмена результатами визуализации: назначение репозитория, способы загрузки файлов, принципы настройки прав доступа. 3. Перечислить и обосновать основные правила оформления визуализаций (подписи, легенды, цветовая схема) с точки зрения восприятия аудиторией. 4. Разместить в репозитории GitFlic набор визуализаций разного типа, сопроводив их краткими пояснениями; продемонстрировать управление версиями файлов при внесении правок. 5. Создать столбчатую, линейную и круговую диаграммы на основе предоставленного набора данных, используя один из инструментов (Excel, Python с Matplotlib/Seaborn или Yandex DataLens); оформить графики согласно стандартам (подписи осей, заголовки, легенды). 6. Выбрать подходящий тип визуализации для решения конкретной задачи (например, сравнение показателей за период, анализ структуры рынка, отображение взаимосвязей); обосновать выбор, опираясь на принципы восприятия данных; создать визуализацию и представить её в виде отчёта с пояснениями. 7. На основе реального набора данных (например, статистика продаж, демографические показатели, финансовые отчёты) разработать дашборд из нескольких визуализаций, отражающий ключевые тренды и выводы. Разместить дашборд в GitFlic, настроить доступ для проверки.
	Демонстрирует знание основ тестирования программного обеспечения	Знать: основные понятия и цели тестирования программ	1. Объяснить основные цели и виды тестирования ПО в контексте разработки визуализаций, разграничив модульное и интеграционное тестирование.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	печения, умение создавать автоматизированные модульные и интеграционные тесты.	ного обеспечения (качество, надёжность, покрытие кода, типы ошибок); виды тестирования в контексте разработки визуализаций (модульное для отдельных функций построения графиков, интеграционное для проверки взаимодействия компонентов дашборда); принципы автоматизированного тестирования (повторное выполнение тестов, формирование отчётов о результатах, интеграция тестов в рабочий процесс). Уметь: составлять простые тестовые сценарии для проверки визуализаций (корректность отображения данных на графике, соответствие подписей осям и элементам, работоспособность интерактивных элементов дашборда); создавать автоматизированные модульные тесты для отдельных функций обработки и отображения данных (например, проверка расчёта значений осей, корректность отображения легенды, правильность цветовой схемы) с использованием доступных инструментов (pytest для Python, тестовые сценарии в Yandex DataLens); выполнять интеграционное тестирование дашбордов (проверка согласованности данных между графиками, корректность обновления визуаль-	2. Составить тестовый сценарий для проверки корректности столбчатой диаграммы (на примере предоставленных данных и графика). 3. Создать модульный тест для функции расчёта значений оси Y на линейном графике (с использованием pytest для Python). 4. Провести интеграционное тестирование дашборда (на примере нескольких взаимосвязанных графиков в Yandex DataLens). 5. Оформить отчёт о результатах тестирования визуализации (на основе предоставленных логов и скриншотов). 6. Сравнить два подхода к тестированию визуализаций: ручной и автоматизированный (на примере проверки круговой диаграммы). 7. Разработать чек-лист для регрессионного тестирования дашборда после внесения правок в данные.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ных элементов при изменении источника данных) и оформлять отчёты о результатах тестирования (перечень пройденных и не пройденных тестов, скриншоты проблемных мест, краткие выводы о работоспособности визуализации).	
	Готовит документацию к программе, коммуницирует в пределах группы разработки и за ее границами о значимых аспектах информационной системы и информационной инфраструктуры в письменной и устной форме.	Знать: структуру, назначение и правила оформления документации для визуализаций (описание данных, инструкции, отчёты); стандарты документирования процессов визуализации (расчёты, фильтрация, параметры отображения); принципы формулировки требований в цифровой среде (репозитории, трекеры, чаты). Уметь: составлять краткую документацию к визуальным решениям (данные, методы преобразования, метрики); оформлять сопроводительные материалы к графикам (подписи, легенды, пояснения); формулировать вопросы и замечания по функциональности визуализаций (в репозитории, почте); структурировать отчёты о тестировании визуализаций (проверки, несоответствия, рекомендации).	1. К графику (столбчатая или линейная диаграмма) добавить подпись, краткую легенду и пояснения к ключевым элементам (например, «пиковое значение», «аномалия»).
			2. Сформулировать в письменной форме вопрос к команде по проблеме визуализации (например, «легенда перекрывает график»): кратко описать ситуацию, указать ожидаемое поведение, приложить скриншот.
			3. Написать в трекере задач замечание по результатам проверки графика: указать выявленную ошибку, шаги для её воспроизведения, приоритет исправления.
			4. Структурировать отчёт о тестировании визуализации: оформить разделы «Проведённые проверки», «Обнаруженные несоответствия» (примеры с пояснениями), «Рекомендации».
			5. Описать процесс расчёта метрики для документации (например, «средний чек» на графике продаж): указать исходные данные, формулу, условия фильтрации, способ отображения на графике.
	Демонстрирует знание жизненного цикла информационных систем, участвует в процессе	Знать: этапы жизненного цикла информационных систем (планирование, анализ требований, проектирование, разработка, те-	1. На основе описанного бизнес-процесса сформулировать требования к визуализации данных: указать, какие метрики должны отображаться, в каком формате (график/таблица), какие фильтры и интерактивные элементы необходимы.
			2. Разработать упрощённый план тестирования для готового дашборда: перечислить ключевые проверки (например, корректность расчётов, работа фильтров, отображение данных при пустом наборе), для каждой указать ожидаемый результат и способ проверки.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	разработки ПО на разных этапах.	стирование, внедрение, сопровождение) в контексте создания визуализаций и дашбордов; перечень документов и артефактов (техническое задание, прототипы, код, тестовые сценарии, инструкции), формируемых на каждом этапе жизненного цикла; динамику изменений требований к визуализации на стадиях от концепции до реализации; типовые задачи участников команды (разработчика, аналитика) при создании визуальных решений на разных этапах. Уметь: по набору материалов (техническое задание, прототип, код) определять текущий этап жизненного цикла разработки визуализации; на этапе анализа формулировать требования к визуализации (источники данных, метрики, способы отображения, интерактивные элементы); разрабатывать упрощённый план проектирования дашборда (выбор ключевых графиков, логика фильтрации и обновления данных); составлять тестовые сценарии для проверки визуализаций на соответствие заявленным требованиям и проектным решениям.	3. Описать типичные проблемы, которые могут возникнуть на этапе внедрения визуального решения (например, несоответствие данных, медленная загрузка графиков), и предложить способы их устранения. 4. На примере конкретного графика (линейный/столбчатый) описать последовательность действий при внесении изменений в визуализацию: от получения запроса до внедрения, указав для каждого шага ответственного участника процесса (аналитик, разработчик, тестировщик).
ПКП-2. Способность разрабатывать, согласовывать и управлять	Работает со стандартами, в том числе адаптирует стандарты для	Знать: основные стандарты оформления технических заданий и проектов для визуализа-	1. Проанализировать шаблон технического задания, выделить ключевые разделы, критически важные для визуализаций больших данных (например, «Источники данных», «Требования к производительности»).



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
исполнением технического задания и технического проекта с использованием технологий больших данных	специфических требований больших данных.	ций с большими данными (структура документа, обязательные разделы, требования к описанию источников данных и метрик); типовые подходы к адаптации стандартов под специфику больших данных в визуализации (учёт объёмов данных, скорости обновления, требований к агрегации и фильтрации); ключевые требования к документированию процессов обработки и отображения больших данных (описание ETL процессов, схем данных, логики расчётов). Уметь: разрабатывать разделы технического задания для визуализаций больших данных (формулировать требования к источникам данных, метрикам, интерактивным элементам, производительности); адаптировать стандартные шаблоны документации под специфику проекта (вносить дополнения по обработке потоковых данных, масштабируемости, механизмам кэширования); согласовывать техническое задание с заинтересованными сторонами (формулировать вопросы, фиксировать правки, оформлять итоговую версию документа).	2. Сформулировать требования к визуализации для набора больших данных (например, логи веб-сервера за квартал): определить несколько метрик для отображения, подобрать подходящие типы визуализаций (график, диаграмма и т. п.), указать необходимые фильтры или интерактивные элементы. 3. На основе замечаний от заказчика (например, «не хватает детализации по часам», «сложно сравнивать периоды») предложить правки к ТЗ на визуализацию: сформулировать уточнённые требования, подобрать соответствующие методы визуализации и обосновать выбор, оформить изменения в виде таблицы «Замечание — Правка — Обоснование». 4. Описать в формате технического проекта этапы выбора и применения методов визуализации для набора больших данных (например, данные о транзакциях за год): обосновать выбор типов графиков/диаграмм с учётом объёма и структуры данных, указать необходимые механизмы интерактивности (фильтрация, масштабирование и т. п.), описать, как обеспечивается наглядность при агрегации и обновлении данных.
	Разрабатывает технические задания и технические проекты	Знать: структуру технического задания и технического проекта	1. Составить несколько требований к визуализации в техническом задании: указать, какие данные нужно отобразить, какие графики использовать (например, линейный, столбчатый), какие фильтры добавить (по дате, категории), какие интерактивные эле-



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	для технологий больших данных.	для визуализаций больших данных, включая обязательные разделы по описанию источников данных, метрик, типов графиков, интерактивных элементов и требований к производительности; основные методы визуализации данных (графики, диаграммы, тепловые карты и др.) и критерии их выбора в зависимости от объёма, структуры и динамики больших данных; стандарты документирования процессов обработки и отображения больших данных (описание ETL процессов, схем данных, логики расчётов и агрегации). Уметь: разрабатывать разделы технического задания для визуализаций больших данных: формулировать требования к источникам данных, ключевым метрикам, способам отображения (типы графиков, цветовые схемы), интерактивным элементам (фильтры, масштабирование, всплывающие подсказки) и производительности (время отклика, объём обрабатываемых данных); составлять технические проекты визуализаций, включая описание этапов обработки данных, выбора методов визуализации и механизмов интерактивности, с учётом специфики больших данных (объём, скорость обновления, гетероген-	менты нужны (подсветка при наведении, экспорт в Excel). 2. На примере реального набора данных (например, продажи за год) выбрать способы визуализации (график, диаграмма, таблица) и пояснить, почему они подходят для этих данных. 3. Проверить готовое техническое задание на визуализацию данных, найти недочёты (например, нет требований к скорости обновления, не описаны фильтры) и предложить исправления.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ность источников); согласовывать техническую документацию с заинтересованными сторонами: фиксировать замечания, обосновывать принятые решения, вносить правки в ТЗ и технический проект, оформлять итоговую версию документа с учётом требований к визуализации больших данных.	
	Реализует управление рабочими проектами технологической инфраструктуры больших данных.	Знать: основные этапы управления проектом по созданию визуализаций для больших данных (планирование, сбор требований, проектирование, разработка, тестирование, внедрение, сопровождение); методы оценки трудозатрат и сроков на разработку визуальных решений с учётом объёма и сложности данных; критерии качества визуализаций больших данных (читаемость, скорость отклика, корректность отображения, удобство интерактивных элементов). Уметь: контролировать выполнение работ на этапах проектирования и разработки визуализаций (сравнивать фактические результаты с ТЗ, выявлять отклонения); организовывать тестирование визуальных решений: формировать чек листы, назначать исполнителей, анализировать результаты; управлять изменениями в проекте (фикси-	1. Описать ключевые этапы управления проектом по созданию визуализации больших данных (от постановки задачи до сдачи результата). Для каждого этапа указать: основную цель, ключевые действия, ожидаемый результат. 2. Для заданного проекта визуализации (например, дашборд для анализа клиентских обращений за квартал) составить перечень критериев качества итоговой работы (читаемость, скорость отклика и т. п.). Для каждого критерия предложить способы проверки (например, тестирование на выборке данных, замер времени загрузки, опрос пользователей). 3. Смоделировать ситуацию: в ходе реализации проекта поступил запрос на изменение визуализации (например, добавить новый график или фильтр). Описать шаги по управлению этим изменением: от фиксации запроса до внедрения. Для каждого шага указать действие, ответственного участника (аналитик, разработчик и т. п.) и итоговый документ/результат.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ровать запросы на доработку, оценивать их влияние на сроки и ресурсы, согласовывать с заказчиком).	



Примеры практико-ориентированных заданий

1. Анализ сезонности продаж. На основе данных о ежемесячных продажах товара за два года постройте линейный график, отражающий динамику. Выделите на нём периоды пиковых продаж и спада. Предложите один-два альтернативных способа визуализации, которые помогут отчётливее увидеть сезонный тренд. Реализуйте один из этих способов и в двух-трёх предложениях сравните его информативность с исходным линейным графиком.

2. Сравнение эффективности филиалов. Вам предоставлены показатели работы пяти филиалов сети (объём продаж, число клиентов, средний чек) за последний квартал. Сначала создайте столбчатую диаграмму, чтобы сравнить объёмы продаж между филиалами. Затем разработайте комбинированную визуализацию — например, сочетающую столбцы с объёмом продаж и линию, показывающую средний чек. В нескольких предложениях объясните, какую аналитическую ценность даёт такое сочетание графиков.

3. Визуализация структуры расходов. Используя данные о бюджете отдела (статьи расходов и их доли), постройте круговую диаграмму. После этого замените её на древовидную карту (tree map) и сравните оба варианта: в каком из них проще оценить соотношение крупных и мелких статей расходов. В нескольких предложениях обоснуйте, для каких аналитических задач каждая из визуализаций подходит лучше.

4. Мониторинг выполнения плана. Представьте, что вы готовите отчёт для руководства: у вас есть плановые и фактические показатели по шести продуктам за месяц. Создайте визуализацию, которая наглядно покажет, какие продукты выполнили план и насколько фактические значения отличаются от плановых. Выберите тип графика, позволяющий разместить все продукты на одном поле, и добавьте цветовые маркеры для разграничения плановых и фактических значений. В нескольких предложениях опишите, как ваша визуализация ускоряет принятие управленческих решений.

5. Анализ клиентской базы. На основе данных о клиентах (возраст, регион, частота покупок) разработайте интерактивную визуализацию: тепловую карту по регионам, где цвет отражает среднюю частоту 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 акций или сегментация аудитории по возрастным категориям.

Примеры заданий для зачета

Здание 1

Создайте простой дашборд на основе таблицы с данными о продажах (регионы, месяцы, объёмы). Выберите три ключевых показателя, постройте для каждого отдельный график (столбчатый, линейный или круговой). Объедините графики в единый дашборд: добавьте общий заголовок, подписи к осям и легендам, один фильтр (например, по региону). Сделайте скриншот результата. В нескольких предложениях опишите, какую информацию позволяет получить ваш дашборд. Работу выполните в Power BI, YandexDataLens или аналогичном инструменте. (30 баллов)

Задание 2

Вам показан скриншот графика с недостатками (низкий контраст, нечитаемые подписи, неоптимальный тип диаграммы). Выявите проблемы, мешающие восприятию данных. Перестройте график, устранив найденные недочёты: подберите более подходящий тип диаграммы, улучшите контрастность и читаемость элементов. Приложите скриншоты исходного и исправленного варианта. В нескольких предложениях поясните, как внесённые изменения повысили качество визуализации. Используйте тот же инструмент, в котором был создан исходный график. (30 баллов)

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Постройте график «ящик с усами» (box plot) для распределения зарплат по отделам компании за последний квартал. Используйте данные по нескольким отделам. Добавьте маркеры выбросов и медиану. В нескольких предложениях объясните, как эта визуализация помогает выявить диспропорции в оплате труда и аномальные значения.

2. Вам предоставлены данные о ежемесячных процентных ставках и объёмах выданных кредитов за год. Создайте комбинированную визуализацию: линейный график для ставок и столбчатую диаграмму для объёмов на одной оси времени. Добавьте вертикальную линию, отмечающую момент изменения ключевой ставки ЦБ. В нескольких предложениях проанализируйте, как изменение ставки повлияло на динамику кредитования.

3. На основе данных о дебиторской задолженности ряда контрагентов постройте диаграмму Парето, показывающую совокупный процент долга по нарастающей. Выделите первые три контрагента, формирующих 80 % задолженности. В нескольких предложениях сформулируйте выводы: какие контрагенты требуют приоритетного взыскания.

4. Создайте тепловую карту корреляций между макроэкономическими показателями (инфляция, курс валюты, ставка ЦБ, индекс потребительских настроений, объём розничных продаж) за 24 месяца. Используйте цветовую шкалу от красного (сильная отрицательная корреляция) до зелёного (сильная положительная). В нескольких предложениях интерпретируйте наиболее значимые взаимосвязи.

5. Постройте диаграмму Ганта для графика погашения четырёх крупных кредитов компании. Укажите даты начала и окончания, суммы платежей, процентные ставки. Добавьте цветовые маркеры для платежей с высокой долей процентов. В



нескольких предложениях объясните, как визуализация помогает оптимизировать денежный поток.

6. Постройте каскадную диаграмму («водопад») для анализа изменения чистой прибыли компании за год по ежемесячным данным (выручка, себестоимость, операционные расходы, налоги). Отобразите начальное значение прибыли, вклад каждого фактора и итоговую прибыль; используйте зелёный для притоков и красный для оттоков. В нескольких предложениях проанализируйте, какие факторы сильнее всего повлияли на прибыль и какие меры помогут улучшить результат в следующем году.

7. Постройте радиальную диаграмму (radar chart) для сравнения инвестиционных проектов по критериям: доходность, риск, срок окупаемости, ликвидность, требуемые вложения. В нескольких предложениях сделайте вывод: какой проект наиболее сбалансирован.

8. На основе данных о ежедневных торгах акциями нескольких компаний за полгода создайте анимацию (помесячное обновление) пузырьковой диаграммы: размер — объём торгов, цвет — изменение цены, положение — волатильность. Опишите в нескольких предложениях, как динамика визуализации выявляет наиболее активные и нестабильные активы.

9. Постройте диаграмму «водопад» (waterfall) для анализа изменения чистого денежного потока компании за год. Разложите на компоненты: операционный поток, инвестиционные затраты, финансовые операции. Выделите красным зоны дефицита. В нескольких предложениях укажите, какие статьи требуют корректировки.

10. Создайте интерактивную карту рисков для сети филиалов: размер маркера — объём активов, цвет — уровень кредитного риска, всплывающая подсказка — ключевые показатели (NPL, ROA). Добавьте фильтр по региону и типу клиентов. В нескольких предложениях объясните, как визуализация помогает распределять резервы под риски.



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

Основная литература:

1. 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]
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. 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]

Дополнительная литература:

1. 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]
2. 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]
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]

Нормативные правовые акты:

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

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. <https://www.planetaexcel.ru/>



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Освойте базовые принципы визуализации: соответствие типа графика аналитической задаче, правила кодирования данных, критерии читаемости. Используйте их при выполнении всех практических заданий.
2. При построении диаграмм всегда начинайте с чёткой формулировки вопроса: что именно вы хотите показать аудитории? От этого зависит выбор типа визуализации и способов представления данных.
3. Уделяйте особое внимание оформлению: контрастность, читаемость подписей, единый стиль, минимизация визуального шума. Избегайте избыточных элементов, не несущих смысловой нагрузки.
4. При работе с финансовыми данными учитывайте специфику: необходимость отображения динамики, сравнений, структуры, отклонений от плана. Выбирайте типы графиков, наиболее подходящие для экономических показателей.
5. Осваивайте инструменты (YandexDataLens, Power BI, Python с библиотеками Matplotlib/Seaborn) поэтапно: сначала простые графики, затем комбинированные визуализации и интерактивные дашборды.
6. При подготовке отчётов и дашбордов соблюдайте логику повествования: от общего к частному, от проблемы к решению. Каждый график должен иметь заголовок и краткую интерпретацию.
7. Анализируйте готовые визуализации (из отчётов компаний, статей, презентаций) на предмет сильных и слабых сторон. Выявляйте ошибки и предлагайте способы улучшения.
8. При выполнении заданий следуйте критериям оценки: корректность данных, адекватность типа визуализации, качество оформления, обоснованность выводов.
9. Практикуйтесь регулярно: создавайте визуализации для реальных данных из открытых источников (финансовые отчёты, статистика ЦБ, данные Росстата).
10. В спорных случаях обращайтесь к работам российских специалистов по бизнес-аналитике и визуализации данных — например, к учебному пособию Т. Е. Точилкиной и А. А. Громовой «Хранилища данных и средства бизнес-аналитики» (Финансовый университет, 2017), где рассмотрены практические приёмы работы с Power BI, Tableau и другими инструментами анализа и представления данных.

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. Microsoft Office (Windows)
4. Пакет офисных программ
5. Реляционная СУБД
6. Yandex Cloud
7. Power BI
8. Tableau
9. Приложение для бизнес-аналитики MS Power BI Desktop
10. Онлайн-приложение для бизнес-аналитики Yandex DataLens
11. Kaspersky
12. Astra Linux
13. Libre Office

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Yandex DataLens
2. Статистическая база данных Росстата, Федерального казначейства, Международного валютного фонда World Economic Outlook Database, IMF International Financial Statistics.
3. www.kodeks.ru – справочно-правовая система «Кодекс».
4. <http://www.libertarium.ru/library> — библиотека материалов по экономической тематике.
5. <http://www.consultant.ru/> - законодательная база РФ
6. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
7. MatLab

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)