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 РФ
Утвержено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: ItKJUyD3HjQytdA72T6E+WQeV8QxmnRl
Дата: 08.10.2025 г.

М.В. Лапенок

Методы визуализации данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:
15.04.06 - Мехатроника и робототехника,
Образовательная программа «Программирование интеллектуальных роботов»
Направленность программы:
«Программирование интеллектуальных роботов»

Рекомендовано
Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 04 от 20.01.2026 г.)

Одобрено
Кафедра бизнес-информатики
(протокол № 4 от 20.11.2025 г.)

© Москва 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	10
5.1.	Содержание дисциплины	10
5.2.	Учебно-тематический план	13
5.3.	Содержание семинаров	14
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	18
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	18
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	21
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	23
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	38
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	39
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	41
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	42
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	43

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-10	Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Применяет навыки разработки методик контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	**знать:** 1.Методы визуализации данных мониторинга производственных рисков (тепловые карты, динамические графики инцидентов).2.Принципы построения дашбордов для отображения ключевых показателей безопасности (KPI: травматизм, выбросы, простои из за аварий).3.Стандарты цветовой кодировки и иконографии для сигналов тревоги и статусов безопасности в интерфейсах. **уметь:** 1.Создавать интерактивные карты зон риска с цветовой индикацией уровней опасности.2.Визуализировать временные ряды данных о нарушениях безопасности (графики трендов, гистограммы частот).3.Оформлять отчёты по проверкам безопасности с использованием инфографики (схемы, диаграммы причинно следственных связей).
		Разрабатывает методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	**знать:** 1.Способы визуализации многомерных данных для анализа факторов риска (параллельные координаты, пузырьковые диаграммы).2.Технологии создания интерактивных инструкций по безопасности (анимации, всплывающие подсказки, гипертекстовые элементы).3.Принципы

			проектирования пользовательских интерфейсов для систем мониторинга безопасности (эргономика, доступность данных в реальном времени). **уметь:** 1.Разрабатывать шаблоны дашбордов для разных категорий пользователей (операторы, инженеры, руководство).2.Интегрировать визуализацию данных в системы автоматического оповещения о нарушениях безопасности.3.Создавать симуляции сценариев аварий с наглядным отображением критических зон и маршрутов эвакуации.
		Демонстрирует знания методик контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	**знать:** 1.Примеры визуализации данных безопасности в робототехнике (мониторинг состояния роботов, анализ логов аварий).2.Методы представления экологических показателей (графики выбросов CO_2, картографические схемы загрязнения).3.Подходы к оценке понятности визуализаций для нетехнических специалистов (тестирование юзабилити, фокус группы). **уметь:** 1.Объяснять персоналу смысл визуализированных данных безопасности (чтение графиков, интерпретация цветовых кодов и символов).2.Адаптировать визуализации под различные форматы представления (экраны панелей управления, мобильные устройства, веб интерфейсы).3.Обновлять визуальные материалы при изменении нормативов безопасности (автоматическая генерация отчётов по новым требованиям).
ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в	Осуществляет монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем,	**знать:** •совокупность методов визуализации технологических процессов, включая сетевые графики, диаграммы Ганта и блок схемы с контрольными

	эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	их подсистем и отдельных модулей.	точками;•способы отображения параметров настройки оборудования, в том числе графики калибровки, табличное представление данных с условным форматированием и тепловые карты отклонений;•принципы разработки интерактивных руководств, включающие графические схемы с пояснениями, всплывающие подсказки и структурирование информации по этапам работ. **уметь:** •создавать визуальные инструкции для монтажников (схемы подключений, пошаговые руководства с иллюстрациями, сопроводительная документация с графическими элементами);•визуализировать данные тестовых запусков (графики изменения параметров, выделение аномалий, наглядное представление результатов испытаний);•оформлять протоколы сдачи в эксплуатацию (сводные таблицы, диаграммы и графики ключевых показателей, отчёты с элементами инфографики).
		Демонстрирует организационные навыки, позволяющие проводить монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.	**знать:** •инструменты визуализации проектных графиков, включая методы построения диаграмм Ганта, отображения взаимосвязей между этапами и создания календарных планов;•методы отображения зон ответственности, охватывающие матрицы распределения ролей, визуализацию иерархических структур и схемы взаимодействия участников;•принципы дизайна интерфейсов мониторинга наладки, такие как размещение KPI, использование цветовых индикаторов и организация информации по уровням детализации. **уметь:** •разрабатывать интерактивные планы графики монтажа (календарные графики с фильтрацией, индикаторы выполнения, механизмы

			актуализации данных);•создавать карты рисков монтажных работ (визуализация опасных зон, отображение вероятности инцидентов, схемы реагирования на нештатные ситуации);•представлять отчётность по этапам наладки (динамические отчёты, анимация последовательности операций, структурирование информации для разных уровней управления).
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	Владеет методами и инструментами разработки нового технологического оборудования.	**знать:** 1.Методы проектирования оборудования с учётом возможностей интеграции в цифровые платформы (DataLens, Loginom) — принципы формирования датасетов, настройки источников данных, параметризации запросов.2.Базовые подходы к визуализации технических параметров оборудования в BI системах (типы чартов, дашбордов, способы отображения KPI).3.Основы автоматизации расчётов и анализа данных на Python для инженерных задач (библиотеки NumPy, pandas, matplotlib, SciPy). **уметь:** 1.Создавать и настраивать датасеты в Yandex DataLens для хранения и анализа технических характеристик оборудования.2.Разрабатывать параметризованные запросы (SQL/Python) для извлечения и обработки данных о работе оборудования.3.Визуализировать ключевые показатели работы оборудования (производительность, износ, энергопотребление) с помощью чартов и дашбордов в DataLens.
		Демонстрирует знания в области машиностроения, необходимые для разработки и освоения нового технологического оборудования.	**знать:** 1.Принципы цифрового моделирования машиностроительных процессов (расчёт нагрузок, кинематический анализ, моделирование износа).2.Стандарты представления технических данных (ГОСТ, ISO) и их адаптация для цифровых

			платформ (структура таблиц, единицы измерения, кодирование параметров).3.Особенности интеграции инженерных расчётов (прочность, термодинамика) с аналитическими системами (Loginom, DataLens). **уметь:** 1.Преобразовывать технические спецификации оборудования в структурированные данные для загрузки в аналитические системы.2.Проводить сравнительный анализ аналогов оборудования с использованием инструментов DataLens (фильтрация, группировка, вычисляемые поля).3.Интерпретировать результаты расчётов на Python (например, моделирование нагрузок) и представлять их в виде визуализаций.
		Работает с современными программными и инженерными системами, необходимыми для разработки и освоения нового технологического оборудования.	**знать:** 1.Функциональные возможности Yandex DataLens для инженерного анализа: создание параметризованных датасетов; настройку связей между источниками данных; разработку интерактивных дашбордов с фильтрами.2.Возможности платформы Loginom для предварительной обработки инженерных данных: очистку и трансформацию данных; расчёт производных показателей; экспорт в BI системы.3.Библиотеки Python для инженерных расчётов: NumPy/SciPy, реализующие численные методы; pandas, реализующие обработку табличных данных; matplotlib/Seaborn, реализующие визуализацию результатов. **уметь:** 1.Настраивать интеграцию между Loginom и DataLens для сквозного анализа данных оборудования: подготовку данных в Loginom (удаление выбросов, нормализация); передачу обработанных данных в DataLens;

			создание визуализаций на основе обновлённых датасетов.2.Разрабатывать скрипты на Python для: автоматического расчёта технических параметров (КПД, нагрузки); генерации отчётов в формате CSV/Excel; импорта данных в DataLens через API.3.Создавать интерактивные дашборды в DataLens для мониторинга работы оборудования, включая: динамические графики изменения параметров; таблицы с фильтрацией по дате/модели; индикаторы KPI (процент брака, время простоя).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы визуализации данных» относится к «Модуль дисциплин, инвариантных для направления подготовки, отражающих специфику ВУЗа».

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего (в з/е и часах)**	**Модуль 3 (в часах)**
Общая трудоёмкость дисциплины	5/180	180
Контактная работа-Аудиторные занятия	40	40
Лекции	10	10
Семинары, практические занятия	30	30
Самостоятельная работа	140	140
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

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. Методы визуализации для обеспечения производственной и экологической безопасности

Методы визуализации данных мониторинга производственных рисков (тепловые карты, динамические графики инцидентов).

Принципы построения дашбордов для отображения KPI безопасности.

Стандарты цветовой кодировки и иконографии для сигналов тревоги и статусов безопасности.

Создание интерактивных карт зон риска с цветовой индикацией уровней опасности.

Визуализация временных рядов данных о нарушениях безопасности (графики трендов, гистограммы частот).

Оформление отчётов по проверкам безопасности с использованием инфографики.

Тема 2. Интерактивные инструменты мониторинга и инструктирования

Способы визуализации многомерных данных для анализа факторов риска (параллельные координаты, пузырьковые диаграммы).

Технологии создания интерактивных инструкций по безопасности (анимации, всплывающие подсказки).

Принципы проектирования пользовательских интерфейсов для систем мониторинга.

Разработка шаблонов дашбордов для разных категорий пользователей.

Интеграция визуализации данных в системы автоматического оповещения.

Создание симуляций сценариев аварий с наглядным отображением критических зон.

Тема 3. Адаптация и интерпретация визуализаций

Примеры визуализации данных безопасности в робототехнике (мониторинг состояния роботов, анализ логов аварий).

Методы представления экологических показателей (графики выбросов CO_2, картографические схемы).

Подходы к оценке понятности визуализаций для нетехнических специалистов.

Объяснение персоналу смысла визуализированных данных (чтение графиков, интерпретация цветовых кодов).

Адаптация визуализаций под различные форматы представления.

Обновление визуальных материалов при изменении нормативов безопасности.

Тема 4. Визуализация технологических процессов в мехатронике и робототехнике

Сетевые графики и диаграммы Ганта для планирования монтажных работ.

Отображение параметров настройки оборудования (графики калибровки, табличное представление с условным форматированием, тепловые карты отклонений).

Интерактивные руководства: графические схемы с пояснениями, всплывающие подсказки.

Создание визуальных инструкций для монтажников (схемы подключений, пошаговые руководства).

Визуализация данных тестовых запусков (графики изменения параметров, выделение аномалий).

Оформление протоколов сдачи в эксплуатацию (сводные таблицы, диаграммы, отчёты с элементами инфографики).

Тема 5. Аналитические системы и автоматизация расчётов

Интеграция данных в BI-системы (DataLens, Loginom): создание параметризованных датасетов, настройка связей, разработка интерактивных дашбордов.

Автоматизация расчётов на Python: библиотеки NumPy/SciPy (численные методы), pandas (обработка данных), matplotlib/Seaborn (визуализация).

Разработка дашбордов для мониторинга работы оборудования: динамические графики, таблицы с фильтрацией, индикаторы KPI.

Настройка интеграций между Loginom и DataLens: очистка и трансформация данных, расчёт производных показателей, экспорт в BI-системы.

Написание скриптов для автоматического расчёта технических параметров (КПД, нагрузки, остаточный ресурс).

Создание интерактивных панелей для оперативного контроля (индикаторы состояния, графики в реальном времени, таблицы событий).

5.2. Учебно-тематический план

№ 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	Методы визуализации для обеспечения производственной и экологической безопасности	36	8	2	6	28
2	Интерактивные инструменты мониторинга и инструктирования	46	10	2	8	36
3	Адаптация и интерпретация визуализаций	36	8	2	6	28
4	Визуализация технологических процессов в мехатронике и робототехнике	32	8	2	6	24
5	Аналитические системы и автоматизация расчётов	30	6	2	4	24
	Итого	180	40	10	30	140

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Методы визуализации для обеспечения производственной и экологической безопасности	1. Разработка макета дашборда для мониторинга производственной безопасности с выбором KPI (коэффициент травматизма, количество предписаний и др.), определением расположения элементов и обоснованием цветовой схемы. 2. Построение графика трендов инцидентов за квартал на основе предоставленных данных с выявлением «горячих точек» по частоте нарушений. 3. Создание интерактивной карты зон риска с цветовой индикацией трёх уровней опасности (низкий/средний/высокий). 4. Анализ готового отчёта по охране труда с выявлением 2–3 элементов, затрудняющих восприятие, и предложением альтернативных способов визуализации данных. 5. Сравнение двух методов визуализации многомерных данных (пузырьковая диаграмма и параллельные координаты) для анализа факторов риска.	1. Проектная работа — разработка комплексного дашборда в Yandex DataLens с интеграцией реальных данных и расчётом KPI безопасности.2. Аналитическое исследование — сравнительный анализ методов визуализации многомерных данных (пузырьковая диаграмма vs параллельные координаты) с подготовкой отчёта.3. Практикум по геовизуализации — создание интерактивной карты зон риска с применением принципов картографического дизайна.4. Рефакторинг документации — преобразование текстового отчёта по охране труда в инфографическую форму с сохранением ключевых смыслов.5. Статистический анализ — построение трендовых моделей инцидентов с выявлением критических точек.
Интерактивные	1. Проектирование структуры интерактивной	1. Прототипирование

инструменты мониторинга и инструктирования	инструкции по эвакуации, включающей схему помещений с 2–3 сценариями маршрутов, описание анимации срабатывания систем оповещения и перечень всплывающих подсказок с действиями персонала. 2. Разработка концепции дашборда для инженера по охране труда с перечнем из 5–7 обязательных визуальных элементов и описанием их функций. 3. Визуализация данных с датчиков роботов (температура, вибрация, нагрузка) с разработкой методики раннего выявления предпосылок аварий и созданием единого интерфейса отображения критических параметров. 4. Тестирование интерфейса дашборда с фиксацией элементов, вызывающих затруднения при восприятии, и формулировкой предложений по улучшению. 5. Создание сценария симуляции аварии с отображением критических зон и перечнем данных для обновления в реальном времени.	интерфейса — разработка интерактивной инструкции по эвакуации в Figma с анимацией переходов и интерактивными элементами.2. Конструирование дашборда — сборка панели мониторинга для инженера по охране труда с настройкой фильтров и индикаторов состояния.3. Практическая работа с потоковыми данными — визуализация параметров датчиков робота в реальном времени (Python + DataLens).4. Юзабилити-тестирование — экспертная оценка интерфейса по чек-листу ГОСТ Р ИСО 9241-110-2016.5. Сценарий моделирования — создание динамической карты аварийной ситуации с триггерами оповещения.
Адаптация и интерпретация визуализаций	1. Анализ визуализации данных о выбросах CO_2 с формулировкой выводов на основе графика/карты и оценкой достаточности информации для принятия решений о мерах снижения выбросов. 2. Переработка сложного графика (например, параллельных координат) для презентации руководству с сохранением ключевых инсайтов, упрощением восприятия (удаление шума, выделение трендов) и добавлением подписей-подсказок. 3. Составление инструкции из 4 шагов по реагированию на красный сигнал тревоги на дашборде. 4. Оценка цветовой схемы дашборда на соответствие стандартам безопасности с выявлением несоответствий и	1. Анализ открытых данных — обработка информации о выбросах CO_2 из API EEA с построением тепловых карт.2. Редизайн визуализации — трансформация сложных графиков (параллельные координаты) в интуитивно понятные диаграммы.3.

	предложениями по повышению контрастности и читаемости. 5. Подготовка карточки-подсказки для рабочего места с 3 ключевыми индикаторами безопасности и их краткой расшифровкой.	Разработка инфокарточки — создание инструкции по реагированию на тревогу в формате компактной инфографики.4. Экспертиза цветовой схемы — проверка контрастности элементов по стандартам WCAG 2.1.5. Оформление технической документации — подготовка карточки-подсказки для рабочего места с соблюдением принципов эргономики.
Визуализация технологических процессов в мехатронике и робототехнике	1. Создание комплекта визуальных материалов для монтажа манипулятора, включающего схему подключений, пошаговую последовательность операций и таблицу контрольных точек. 2. Построение графика изменения ключевой характеристики робота (например, температуры) с разбивкой по времени и выделением зон отклонений. 3. Разработка шаблона протокола приёмки роботизированного участка с сводной таблицей результатов испытаний, столбчатой диаграммой «Факт vs План» и схемой расположения датчиков. 4. Сравнение двух способов отображения параметров настройки оборудования: графика калибровки и тепловой карты отклонений. 5. Создание инфографики для отчёта о результатах испытаний с выбором 3–4 ключевых показателей и подбором оптимальных способов визуализации (диаграммы, схемы, графики).	1. Конструкторская работа — создание схемы подключений манипулятора в Draw.io с экспортной в SVG.2. Анализ временных рядов — построение графика температуры робота с фильтрацией шумов и разметкой критических зон.3. Сравнительное исследование — оценка эффективности методов калибровки (линейный график vs тепловая карта).4. Дизайн инфографики — разработка отчёта о тестах робота с комбинированием диаграмм и иконок.5. Формирование протокола приёмки — сборка интерактивной документации в DataLens (таблица +

		диаграмма + карта).
Аналитические системы и автоматизация расчётов	1. Создание датасета в Yandex DataLens для анализа параметров станка с определением полей («Параметр», «Значение», «Единица измерения», «Норматив») и настройкой типов данных. 2. Разработка интерактивного дашборда, включающего индикатор КПД, линейный график нагрузки, таблицу отклонений и фильтры по дате и типу станка. 3. Написание скрипта на Python для расчёта остаточного ресурса станка с реализацией формулы (норматив−наработка)/норматив×100% и построением графика динамики за 6 месяцев. 4. Настройка процесса в Loginom для очистки логов станка, включающего удаление выбросов, расчёт средней температуры за час и экспорт данных в Yandex DataLens. 5. Создание интерактивного дашборда с индикатором состояния (зелёный/жёлтый/красный), графиком температуры в реальном времени и таблицей последних событий.	1. Программирование расчёта показателей — реализация алгоритма остаточного ресурса станка в Python с визуализацией динамики.2. Интеграция данных — сборка комплексного дашборда в DataLens с подключением разнородных источников (CSV, SQL).3. Обработка данных — очистка и трансформация логов станка в Loginom с последующей выгрузкой в визуализационную систему.4. Автоматизация процессов — настройка синхронизации Python-скриптов с DataLens через API.5. Решение прикладного кейса — восстановление целостности датасета при потере данных с документированием шагов.

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
Методы визуализации для обеспечения производственной и экологической безопасности	1. Принципы выбора цветовой палитры для индикации уровней опасности с учётом особенностей восприятия. 2. Методы стандартизации условных обозначений в промышленной визуализации. 3. Способы отображения динамики изменений показателей безопасности во времени. 4. Критерии оценки информативности тепловой карты зон риска. 5. Подходы к визуализации многомерных данных о производственных инцидентах. 6. Особенности представления статистических данных в отчётах по охране труда. 7. Методы сокращения информационной перегрузки при проектировании дашбордов. 8. Способы интеграции геоданных в системы мониторинга безопасности. 9. Принципы построения иерархической структуры показателей безопасности (KPI). 10. Методы верификации достоверности визуализируемых данных.	1. Изучение и систематизация нормативных требований к цветовой индикации и условным обозначениям (ГОСТ, ISO).2. Сопоставление и анализ различных методов визуализации многомерных данных на примерах из практики.3. Разработка и апробация системы условных обозначений для типового промышленного объекта.
Интерактивные инструменты мониторинга и инструктирования	1. Алгоритмы построения адаптивных интерактивных инструкций для разных типов помещений. 2. Принципы проектирования интуитивно понятных интерфейсов систем мониторинга. 3. Методы интеграции мультимедийных элементов в инструкции по безопасности. 4. Способы организации навигации в интерактивных справочниках по охране труда. 5. Принципы формирования контекстных подсказок в системах мониторинга. 6. Методы тестирования интерактивных элементов на соответствие требованиям доступности. 7. Способы визуализации сценариев эвакуации в условиях ограниченной видимости. 8. Принципы организации многоуровневого доступа к данным в системах мониторинга. 9. Методы представления данных с датчиков в режиме реального времени. 10. Алгоритмы формирования уведомлений о	1. Исследование и классификация современных платформ для создания интерактивных инструкций.2. Моделирование алгоритмов формирования уведомлений о критических отклонениях.3. Тестирование интерактивных элементов на соответствие требованиям

	критических отклонениях параметров.	доступности.
Адаптация и интерпретация визуализаций	1. Методы упрощения сложных визуализаций для нетехнических специалистов. 2. Принципы адаптации цветовых схем для людей с особенностями зрения. 3. Способы представления количественных данных в текстово-графическом формате. 4. Методы оценки читаемости визуализаций на мобильных устройствах. 5. Алгоритмы преобразования табличных данных в инфографику. 6. Принципы создания унифицированных шаблонов отчётов по безопасности. 7. Способы визуализации неопределённости и погрешностей в данных. 8. Методы интерпретации аномалий на графиках мониторинга. 9. Принципы формирования кратких выводов на основе сложных визуализаций. 10. Способы адаптации визуализаций под разные форматы представления (экран/печать).	1. Преобразование табличных данных в инфографику с сохранением ключевых смыслов.2. Анализ и обобщение способов упрощения сложных визуализаций для нетехнических специалистов.3. Проектирование вариантов адаптации визуализаций под разные форматы представления (экран/печать).
Визуализация технологических процессов в мехатронике и робототехнике	1. Методы отображения кинематических схем роботизированных систем. 2. Принципы визуализации траекторий движения манипуляторов. 3. Способы представления данных калибровки в графическом формате. 4. Алгоритмы отображения взаимосвязей между компонентами мехатронных систем. 5. Методы визуализации временных задержек в технологических процессах. 6. Принципы построения диаграмм состояний роботизированных комплексов. 7. Способы отображения зон безопасности вокруг работающего оборудования. 8. Методы визуализации последовательности операций при наладке систем. 9. Алгоритмы представления данных о нагрузке на узлы робота. 10. Принципы отображения резервных режимов работы мехатронных систем.	1. Сбор и систематизация примеров кинематических схем роботизированных систем.2. Построение графических схем взаимосвязей компонентов мехатронных систем.3. Сравнение и оценка способов представления данных калибровки в графическом формате.
Аналитические системы и автоматизация расчётов	1. Методы автоматизации сбора данных с промышленных датчиков. 2. Алгоритмы предварительной обработки логов работы оборудования. 3. Принципы интеграции разнородных источников данных в аналитические системы. 4. Способы автоматизации расчёта ключевых показателей эффективности (KPI). 5. Методы валидации результатов автоматизированных расчётов. 6. Алгоритмы выявления аномалий в потоковых данных. 7. Принципы построения прогнозных моделей на основе исторических данных. 8. Способы автоматизации формирования отчётной	1. Освоение и применение алгоритмов предварительной обработки логов работы оборудования.2. Практическое освоение автоматизации расчёта KPI на реальных данных.3. Сравнительный анализ

	документации. 9. Методы синхронизации данных между аналитическими платформами. 10. Алгоритмы оптимизации производительности аналитических систем при больших объёмах данных.	инструментов синхронизации данных между аналитическими платформами.

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

1. Принципы цветовой индикации уровней опасности в промышленной среде.

2. Критерии выбора методов визуализации многомерных данных об инцидентах.

3. Нормативная база условных обозначений в промышленной визуализации.

4. Отличия статической и динамической визуализации показателей безопасности.

5. Способы минимизации информационной перегрузки в дашбордах.

6. Механизмы интеграции геоданных в системы мониторинга безопасности.

7. Алгоритмы формирования уведомлений о критических отклонениях параметров.

8. Принципы проектирования интуитивно понятных интерфейсов мониторинга.

9. Методы интеграции мультимедиа в инструкции по безопасности.

10. Способы обеспечения доступности интерактивных элементов.

11. Особенности визуализации сценариев эвакуации при ограниченной видимости.

12. Организация многоуровневого доступа к данным в системах мониторинга.

13. Методы упрощения сложных визуализаций для нетехнических специалистов.

14. Принципы адаптации цветовых схем для людей с особенностями зрения.

15. Способы представления количественных данных в текстово-графическом формате.

16. Критерии оценки читаемости визуализаций на мобильных устройствах.

17. Алгоритм преобразования табличных данных в инфографику.

18. Принципы создания унифицированных шаблонов отчётов по безопасности.

19. Методы отображения кинематических схем роботизированных систем.

20. Особенности визуализации траекторий движения манипуляторов.

21. Способы графического представления данных калибровки.

22. Механизмы отображения взаимосвязей между компонентами мехатронных систем.

23. Методы визуализации временных задержек в технологических процессах.

24. Принципы построения диаграмм состояний роботизированных комплексов.

25. Алгоритмы автоматизации сбора данных с промышленных датчиков.

26. Процедура предварительной обработки логов работы оборудования.

27. Механизмы интеграции разнородных источников данных в аналитические системы.

28. Методы автоматизации расчёта ключевых показателей эффективности (KPI).

29. Процедуры валидации результатов автоматизированных расчётов.

30. Алгоритмы выявления аномалий в потоковых данных.

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

ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

1) Применяет навыки разработки методик контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: 1. Методы визуализации данных мониторинга производственных рисков (тепловые карты, динамические графики инцидентов). 2. Принципы построения дашбордов для отображения ключевых показателей безопасности (KPI: травматизм, выбросы, простои из за аварий). 3. Стандарты цветовой кодировки и иконографии для сигналов тревоги и статусов безопасности в интерфейсах.

Уметь: 1. Создавать интерактивные карты зон риска с цветовой индикацией уровней опасности. 2. Визуализировать временные ряды данных о нарушениях безопасности (графики трендов, гистограммы частот). 3. Оформлять отчёты по проверкам безопасности с использованием инфографики (схемы, диаграммы причинно следственных связей).

Типовые контрольные задания

1. Практическое задание.

Разработайте макет интерактивного дашборда для мониторинга производственной безопасности на участке сборки роботов. Включите:

• динамику инцидентов за последний квартал (график трендов);

• карту зон риска с цветовой индикацией (низкий /средний /высокий);

• KPI: коэффициент травматизма, количество предписаний.

Формат: скриншот прототипа + краткое описание логики визуализации (1–2 абзаца).

2. Кейс-задание.
Вам предоставлены данные о нарушениях техники безопасности за месяц (тип нарушения, время, участок, последствия). Выберите оптимальный тип визуализации для:

• выявления «горячих точек» по частоте инцидентов;

• анализа сезонности нарушений.

Обоснуйте выбор графиков/карт (2–3 предложения на каждый случай).

3. Аналитическое задание.
Оцените готовый отчёт по охране труда с точки зрения наглядности:

• выделите 2–3 элемента, затрудняющих восприятие (например, перегруженные диаграммы, неинтуитивная цветовая схема);

• предложите альтернативные способы визуализации для этих данных.

Формат: таблица из 2 колонок: «Проблема» → «Решение».

2) Разрабатывает методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: 1. Способы визуализации многомерных данных для анализа факторов риска (параллельные координаты, пузырьковые диаграммы). 2. Технологии создания интерактивных инструкций по безопасности (анимации, всплывающие подсказки, гипертекстовые элементы). 3. Принципы проектирования пользовательских интерфейсов для систем мониторинга безопасности (эргономика, доступность данных в реальном времени).

Уметь: 1. Разрабатывать шаблоны дашбордов для разных категорий пользователей (операторы, инженеры, руководство). 2. Интегрировать визуализацию данных в системы автоматического оповещения о нарушениях безопасности. 3. Создавать симуляции сценариев аварий с наглядным отображением критических зон и маршрутов эвакуации.

Типовые контрольные задания

1. Проектное задание.
Создайте структуру интерактивной инструкции по эвакуации при аварии на роботизированном производстве. Включите:

• схему помещений с маршрутами эвакуации (визуализируйте критический сценарий);

• анимацию срабатывания систем оповещения;

• всплывающие подсказки с действиями персонала.

Формат: описание сценария + эскизы ключевых экранов.

2. Задача на проектирование.
Разработайте концепцию дашборда для инженера по охране труда, который:

• отслеживает состояние датчиков загазованности в реальном времени;

• сигнализирует о превышении ПДК цветом и звуком;

• формирует отчёты для надзорных органов.

Перечислите обязательные визуальные элементы и их функции (5–7 пунктов).

3. Кейс на интеграцию.
Предложите способ визуализации данных с датчиков роботов (температура, вибрация, нагрузка), чтобы:

• заранее выявлять предпосылки аварий;

• показывать оператору критические параметры в едином интерфейсе.

Формат: схема интерфейса + несколько предложений о логике цветовой кодировки и динамических элементов.

3) Демонстрирует знания методик контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: 1. Примеры визуализации данных безопасности в робототехнике (мониторинг состояния роботов, анализ логов аварий). 2. Методы представления экологических показателей (графики

выбросов CO_2, картографические схемы загрязнения). 3. Подходы к оценке понятности визуализаций для нетехнических специалистов (тестирование юзабилити, фокус группы).

Уметь: 1. Объяснять персоналу смысл визуализированных данных безопасности (чтение графиков, интерпретация цветовых кодов и символов). 2. Адаптировать визуализации под различные форматы представления (экраны панелей управления, мобильные устройства, веб интерфейсы). 3. Обновлять визуальные материалы при изменении нормативов безопасности (автоматическая генерация отчётов по новым требованиям).

Типовые контрольные задания

1. Задание на интерпретацию.
Проанализируйте предоставленную визуализацию данных о выбросах CO_2 на производстве:

• определите, какие выводы можно сделать на основе графика/карты;

• укажите, достаточно ли информации для принятия решения о мерах снижения выбросов.

Формат: несколько предложений с опорой на элементы визуализации.

2. Задача на адаптацию.
Переработайте сложный график мониторинга безопасности (например, параллельные координаты) для презентации руководству. Требования:

• сохранить ключевые инсайты;

• упростить восприятие (убрать шум, выделить тренды);

• добавить подписи-подсказки.

Формат: исходный и итоговый варианты графика + пояснения изменений.

3. Ситуационное задание.
Вам нужно объяснить оператору робота, как читать дашборд с показателями безопасности. Составьте:

• несколько коротких тезисов о значении ключевых индикаторов;

• инструкцию из нескольких шагов по реагированию на красный сигнал тревоги.

Формат: текст в виде карточки-подсказки для рабочего места.

ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

1) Осуществляет монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: • совокупность методов визуализации технологических процессов, включая сетевые графики, диаграммы Ганта и блок схемы с контрольными точками; • способы отображения параметров настройки оборудования, в том числе графики калибровки, табличное представление данных с условным форматированием и тепловые карты отклонений; • принципы разработки интерактивных руководств, включающие графические схемы с пояснениями, всплывающие подсказки и структурирование информации по этапам работ.

Уметь: • создавать визуальные инструкции для монтажников (схемы подключений, пошаговые руководства с иллюстрациями, сопроводительная документация с графическими элементами); • визуализировать данные тестовых запусков (графики изменения параметров, выделение аномалий, наглядное представление результатов испытаний); • оформлять протоколы сдачи в эксплуатацию (сводные таблицы, диаграммы и графики ключевых показателей, отчёты с элементами инфографики).

Типовые контрольные задания

1 1. Практическое задание «Разработка визуальной инструкции»
Разработайте комплект визуальных материалов для монтажа типового модуля робототехнической системы (например, манипулятора). Включите:

• схему подключения с условными обозначениями;

• пошаговую последовательность операций с иллюстрациями ключевых этапов;

• таблицу контрольных точек проверки работоспособности.

Исходные данные: найдите в открытых источниках (например, на Kaggle, GitHub, официальных сайтах производителей робототехники) техническую документацию или наборы данных, описывающие аналогичный модуль. Используйте их для формирования реалистичных схем и таблиц.

Формат: PDF-документ с графическими элементами и краткими пояснениями.
2. Аналитическое задание «Анализ параметров работы робота»
Найдите в открытых репозиториях (Kaggle, UCI Machine Learning Repository, GitHub) набор данных, содержащий временные ряды параметров работы робототехнической системы (например, температуру, нагрузку, точность позиционирования). На основе этих данных:

• постройте график изменения ключевой характеристики с разбивкой по времени;

• выделите и отметьте на графике зоны, где параметры выходят за допустимые пределы;

• сформулируйте краткие выводы (2–3 абзаца) о стабильности работы системы и возможных причинах отклонений.

Формат: отчёт с графиком, таблицей аномалий и выводами.

3. Проектное задание «Протокол сдачи в эксплуатацию»

Составьте шаблон протокола для приёмки роботизированного участка, опираясь на реальные примеры технической документации из открытых источников (например, стандарты ISO, ГОСТ, примеры протоколов с профильных форумов или сайтов производителей). Обязательные элементы:

• сводная таблица результатов испытаний (не менее 5 показателей, например: точность позиционирования, время цикла, энергопотребление, уровень шума, количество ошибок);

• диаграмма, наглядно показывающая соответствие фактических параметров проектным значениям (например, столбчатая диаграмма «Факт vs План»);

• схема расположения контрольных датчиков с подписями (можно схематичную, с основными узлами).

Формат: макет протокола в виде презентации (5–7 слайдов) или документа с визуальными вставками.

2) Демонстрирует организационные навыки, позволяющие проводить монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: • инструменты визуализации проектных графиков, включая методы построения диаграмм Ганта, отображения взаимосвязей между этапами и создания календарных планов; • методы отображения зон ответственности, охватывающие матрицы распределения ролей, визуализацию иерархических структур и схемы взаимодействия участников; • принципы дизайна интерфейсов мониторинга наладки, такие как размещение KPI, использование цветовых индикаторов и организация информации по уровням детализации.

Уметь: • разрабатывать интерактивные планы графики монтажа (календарные графики с фильтрацией, индикаторы выполнения, механизмы актуализации данных); • создавать карты рисков монтажных работ (визуализация опасных зон, отображение вероятности инцидентов, схемы реагирования на нештатные ситуации); • представлять отчётность по этапам наладки

(динамические отчёты, анимация последовательности операций, структурирование информации для разных уровней управления).

Типовые контрольные задания

1. Кейс-задание «Планирование монтажных работ»
Разработайте визуализированный план-график монтажа трёх модулей робототехнической линии. Для этого:

• найдите в открытых источниках (например, на профильных форумах, сайтах инжиниринговых компаний) примеры календарных планов монтажа аналогичного оборудования;

• на основе найденных данных отразите: последовательность этапов с временными рамками (в днях или часах), зоны ответственности исполнителей, контрольные точки приёмки работ.

Формат: диаграмма Ганта или сетевая схема с пояснениями.

2. Практическое задание «Карта рисков»

Создайте визуализацию потенциальных рисков при наладке роботизированного комплекса. Для этого:

• изучите открытые источники (например, отчёты по охране труда, стандарты безопасности для робототехнических систем) для выявления типичных рисков;

• включите в работу: план помещения (схематичный) с обозначением опасных зон, шкалу вероятности инцидентов (например, низкая/средняя/высокая) с цветовым кодированием, рекомендации по минимизации рисков для каждой зоны.

Формат: графическая схема (А4) с легендой и текстовыми пояснениями.

3. Аналитико-проектное задание «Отчётность для руководства»
Подготовьте презентацию для руководства по итогам этапа наладки. Для этого:

• найдите в открытых репозиториях (например, Kaggle, GitHub) примеры данных о ходе наладки робототехнических систем (время простоя, количество дефектов, процент выполненных работ);

• на основе этих данных выделите ключевые KPI, покажите их динамику за период наладки (графики или диаграммы), сформулируйте выводы и предложения по дальнейшим действиям.
Формат: несколько слайдов с визуализацией данных и текстовыми блоками.

ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование

1) Владеет методами и инструментами разработки нового технологического оборудования.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: 1. Методы проектирования оборудования с учётом возможностей интеграции в цифровые платформы (DataLens, Loginom) — принципы формирования датасетов, настройки источников данных, параметризации запросов. 2. Базовые подходы к визуализации технических параметров оборудования в BI системах (типы чартов, дашбордов, способы отображения KPI). 3. Основы автоматизации расчётов и анализа данных на Python для инженерных задач (библиотеки NumPy, pandas, matplotlib, SciPy).

Уметь: 1. Создавать и настраивать датасеты в Yandex DataLens для хранения и анализа технических характеристик оборудования. 2. Разрабатывать параметризованные запросы (SQL/Python) для извлечения и обработки данных о работе оборудования. 3. Визуализировать ключевые показатели работы оборудования (производительность, износ, энергопотребление) с помощью чартов и дашбордов в DataLens.

Типовые контрольные задания

1. Задание «Создание датасета для анализа оборудования»
Задача: сформировать структурированный набор данных о параметрах работы типового станка (например, токарного) для последующего анализа.
Действия:

• собрать из открытых источников (каталоги производителей, технические паспорта) 10–15 ключевых параметров станка (мощность, скорость вращения, точность позиционирования и т. п.);

• создать в Yandex DataLens датасет с полями: «Параметр», «Значение», «Единица измерения», «Норматив»;

• настроить типы данных и связи между полями.

Формат: скриншот настроенного датасета в DataLens + таблица исходных данных (Excel/CSV).
2. Задание «Визуализация KPI станка»
Задача: разработать дашборд для мониторинга ключевых показателей станка.
Действия:

• на основе созданного датасета построить в DataLens:

• график изменения нагрузки за смену (линейный чарт);

• индикатор текущего КПД (числовое значение с цветовой маркировкой);

• таблицу отклонений от нормативов с фильтрацией по параметрам.

• о добавить фильтры по дате и типу станка.

Формат: ссылка на опубликованный дашборд в DataLens или скриншоты с пояснениями.
3. Задание «Автоматизация расчёта параметров на Python»
Задача: написать скрипт для расчёта остаточного ресурса станка по данным наработки.
Действия:

• использовать данные из датасета (наработка в часах, количество циклов, износ узлов);

• реализовать на Python формулу расчёта остаточного ресурса (например, ресурс = (норматив − наработка) / норматив × 100%);

• вывести результаты в таблицу (pandas DataFrame) и построить график динамики ресурса за 6 месяцев.

Формат: код скрипта (.py) + скриншот графика.

2) Демонстрирует знания в области машиностроения, необходимые для разработки и освоения нового технологического оборудования.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: 1. Принципы цифрового моделирования машиностроительных процессов (расчёт нагрузок, кинематический анализ, моделирование износа). 2. Стандарты представления технических данных (ГОСТ, ISO) и их адаптация для цифровых платформ (структура таблиц, единицы измерения, кодирование параметров). 3. Особенности интеграции инженерных расчётов (прочность, термодинамика) с аналитическими системами (Loginom, DataLens).

Уметь: 1. Преобразовывать технические спецификации оборудования в структурированные данные для загрузки в аналитические системы. 2. Проводить сравнительный анализ аналогов оборудования с использованием инструментов DataLens (фильтрация, группировка, вычисляемые поля). 3. Интерпретировать результаты расчётов на Python (например, моделирование нагрузок) и представлять их в виде визуализаций.

Типовые контрольные задания

1. Задание «Анализ аналогов оборудования»
Задача: сравнить три модели станков одного класса по техническим характеристикам.
Действия:

• найти в открытых источниках (Kaggle, GitHub, каталоги производителей) данные о 3 станках (например, фрезерных);

• в DataLens создать сравнительную таблицу по 5–7 параметрам (точность, мощность, габариты, цена);

• построить столбчатую диаграмму «Факт vs План» для ключевых показателей.

Формат: дашборд в DataLens с таблицей и диаграммой + краткий вывод.

2. Задание «Преобразование технической документации»
Задача: перевести паспорт станка в структурированный датасет для анализа.
Действия:

• выбрать реальный паспорт станка (доступный онлайн);

• выделить ключевые разделы (габариты, допуски, режимы работы);

• создать в Loginom процесс очистки и трансформации данных: убрать дубли, привести единицы измерения к единой системе, заполнить пропуски;

• экспортировать результат в CSV для загрузки в DataLens.

Формат: файл CSV + скриншот процесса в Loginom.

3. Задание «Моделирование износа узлов»
Задача: спрогнозировать срок службы ключевых узлов станка.
Действия:

• на Python смоделировать зависимость износа от наработки (используя данные из паспорта станка);

• построить график «Наработка vs Износ» с трендовой линией;

• рассчитать точку предельного износа (когда износ > 90%).

Формат: код скрипта + график с подписями осей и легенды.

3) Работает с современными программными и инженерными системами, необходимыми для разработки и освоения нового технологического оборудования.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: 1. Функциональные возможности Yandex DataLens для инженерного анализа: создание параметризованных датасетов; настройку связей между источниками данных; разработку интерактивных дашбордов с фильтрами. 2. Возможности платформы Loginom для предварительной обработки инженерных данных: очистку и трансформацию данных; расчёт производных показателей; экспорт в BI системы. 3. Библиотеки Python для инженерных расчётов: NumPy/SciPy, реализующие численные методы; pandas, реализующие обработку табличных данных; matplotlib/Seaborn, реализующие визуализацию результатов.

Уметь: 1. Настраивать интеграцию между Loginom и DataLens для сквозного анализа данных оборудования: подготовку данных в Loginom (удаление выбросов, нормализация); передачу обработанных данных в DataLens; создание визуализаций на основе обновлённых датасетов. 2. Разрабатывать скрипты на Python для: автоматического расчёта технических параметров (КПД, нагрузки); генерации отчётов в формате CSV/Excel; импорта данных в DataLens через API. 3. Создавать интерактивные дашборды в DataLens для мониторинга работы оборудования, включая: динамические графики изменения параметров; таблицы с фильтрацией по дате/модели; индикаторы KPI (процент брака, время простоя).

Типовые контрольные задания

1. Задание «Интеграция Loginom и DataLens»
Задача: настроить сквозной анализ данных станка от сбора до визуализации.
Действия:

• в Loginom загрузить CSV-файл с логами станка (температура, вибрация, нагрузка);

• выполнить очистку данных (удаление выбросов, заполнение пропусков);

• рассчитать производные показатели (средняя температура за час, амплитуда вибрации);

• экспортировать обработанные данные в DataLens;

• создать дашборд с динамическими графиками и индикаторами.

Формат: ссылка на дашборд + скриншот процесса в Loginom.
2. Задача: разработать скрипт для формирования отчёта о причинах простоев станка.
Действия:

• на Python обработать лог-файл станка (формат CSV): выделить периоды простоя, классифицировать причины (перегрев, сбой питания, техобслуживание);

• подсчитать общее время простоя по категориям;

• сгенерировать отчёт в Excel с диаграммой «Причины простоев» (круговая диаграмма).

Формат: скрипт (.py) + файл Excel с отчётом.
3. Задание «Интерактивный мониторинг станка»
Задача: создать дашборд для оперативного контроля работы станка.
Действия:

• в DataLens разработать панель с:

• индикатором текущего состояния (зелёный/жёлтый/красный);

• графиком температуры двигателя в реальном времени (имитация);

• таблицей последних событий (например, «Сбой датчика», «Завершение цикла»);

• добавить фильтр по дате и кнопку сброса данных.

Формат: ссылка на интерактивный дашборд или скриншоты с описанием функционала.

Примеры практико-ориентированных заданий

Задание 1.

Разработать макет дашборда для мониторинга травматизма на предприятии (5–7 ключевых показателей). Обосновать выбор:

• цветовой схемы (с учётом ГОСТ 12.4.026-2015);

• типов диаграмм для каждого показателя;

• расположения элементов по принципу «от общего к частному».

Результат: PDF-файл с макетом и пояснительной запиской.

Задание 2.

Создать прототип интерактивной инструкции по эвакуации для типового производственного цеха (площадь 1000 м²):

• нарисовать схему помещений с маршрутами эвакуации;

• описать логику срабатывания оповещений при разных сценариях;

• разработать всплывающие подсказки с действиями персонала. Результат: Интерактивный прототип в Figma/PowerPoint с комментариями.

Задание 3.

Преобразовать отчёт о выбросах CO_2 (предоставлен в виде таблицы Excel) в инфографику для публикации на корпоративном портале:

• выделить 4 ключевых показателя;

• подобрать типы визуализаций (не менее 2 разных);

• добавить краткие пояснения к каждому элементу.

Результат: Файл PNG/PDF с инфографикой и краткий отчёт о принятых решениях.

Задание 4.

Построить график изменения нагрузки на манипулятор робота за смену (на основе CSV-файла с имитацией данных):

• отфильтровать шумы (скользящее среднее за 5 мин);

• отметить зоны превышения допустимых значений;

• добавить легенду и подписи осей.

Результат: График в формате SVG/PNG и код обработки данных (Python/Excel).

Задание 5.

Настроить автоматизированный расчёт KPI безопасности в Yandex DataLens:

• подключить CSV-файл с данными о происшествиях;

• создать 3 виджета (индикатор, столбчатая диаграмма, таблица);

• настроить фильтры по цехам и периодам.

Результат: Ссылка на опубликованный дашборд и скриншот интерфейса.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Механизмы обеспечения согласованности цветовой палитры дашборда с требованиями ГОСТ при многокритериальной визуализации.

2. Алгоритмы ранжирования KPI безопасности для приоритетного отображения на интерфейсе мониторинга.

3. Способы валидации достоверности данных при интеграции разнородных источников в аналитические системы.

4. Принципы проектирования адаптивных интерактивных инструкций для объектов разной функциональной сложности.

5. Методы количественной оценки информационной перегрузки в системах визуализации.

6. Особенности отображения пространственно-временных данных при мониторинге экологических рисков.

7. Алгоритмы динамического обновления визуализаций при потоковой передаче данных с промышленных датчиков.

8. Способы обеспечения обратной связи в интерактивных системах инструктирования.

9. Критерии выбора между статической и анимированной визуализацией технологических процессов.

10. Механизмы синхронизации данных между локальными и облачными аналитическими платформами.

11. Принципы построения иерархических схем взаимосвязей в мехатронных системах.

12. Методы выявления скрытых закономерностей в логах работы оборудования при помощи визуализаций.

13. Алгоритмы автоматического формирования отчётов на основе данных дашбордов.

14. Способы визуализации неопределённости измерений в системах мониторинга.

15. Принципы организации многоуровневой фильтрации данных в интерактивных панелях.

16. Методы оценки эргономичности интерфейса при работе с мобильными устройствами в производственных условиях.

17. Механизмы обработки пропусков и аномалий в потоковых данных перед визуализацией.

18. Алгоритмы построения прогнозных визуализаций на основе исторических данных.

19. Способы представления альтернативных сценариев развития аварийной ситуации в интерфейсе мониторинга.

20. Принципы обеспечения совместимости визуализаций с системами экранного доступа.

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

1. Способы валидации достоверности данных при интеграции разнородных источников в аналитические системы.

Опишите методы валидации, например, проверка диапазонов, кросс-валидация, аудит источников.

Приведите примеры ошибок и способов их обнаружения. (20 баллов)

2. Разработка макета дашборда для мониторинга травматизма на предприятии.

Выберите показатели (например: количество инцидентов по типам, коэффициент частоты травм, время реагирования, зоны риска и т. п.).

Обоснуйте цветовую схему с учётом ГОСТ 12.4.026-2015.

Определите типы диаграмм для каждого показателя (столбчатые, круговые, линейные, тепловые карты и др.).

Спроектируйте расположение элементов по принципу «от общего к частному».

Представьте pdf-файл с макетом и краткой пояснительной запиской с обоснованием решений. (40 баллов)

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

Нормативные правовые акты:

ГОСТ Р 58973-2020 Документация эксплуатационная. Требования к оформлению. — М.: Стандартинформ, 2020.

IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (журнал , доступ через IEEE Xplore)

Основная литература:

1. Яковлев, В.Б. Эконометрика на платформе Loginom : Учебное пособие / В.Б. Яковлев Электрон. дан. Москва : КноРус, 2024 243 с. Режим доступа: book.ru Internet access https://book.ru/book/950423 ISBN 978-5-406-11949-5. [БИК ID: RU\ bookru\bibl\950423]

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]

Дополнительная литература:

1. 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]

2. Белов, Петр Григорьевич Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общей редакцией П. Г. Белова. 2-е изд. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 405 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/560927 (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/560927 ISBN 978-5-534-19286-5 : 1969.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f560927]

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]

4. Соловьев, В.И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей прикладная статистика обработка и анализ данных в Microsoft Excel : Учебник / В.И. Соловьев Электрон. дан. Москва : КноРус, 2025 497 с. Режим доступа: book.ru Internet access https://book.ru/book/955517 ISBN 978-5-406-13693-5. [БИК ID: RU\bookru\bibl\ 955517]

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]

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. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: https://org.fa.ru

3. •Электронно-библиотечная система издательства Лань https://e.lanbook.com/

4. •Справочная правовая система «Консультант Плюс» https://www.consultant.ru/

5. Блог о визуализации данных и информационном дизайне -http://www.vmethods.ru

6. Сайт разработчика среды моделирования робототехнических систем CoppeliaSim https://www.coppeliarobotics.com

7. Loginom. Аналитическая платформа [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: https://loginom.ru/

8. Сервис визуализации и анализа данных от Yandex Cloud. URL: https://cloud.yandex.ru/docs/datalens/

9. Профессиональный стандарт «Бизнес-аналитик». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2018 № 592н. Регистрационный номер 1204. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=61704

10. Библиотечно-информационный комплекс Финуниверситета (электронная библиотека, ресурсы на иностранных языках): http://www.library.fa.ru/res_mainres.asp?cat=en

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель: сформировать компетенции в области визуализации данных для обеспечения производственной и экологической безопасности, мониторинга технологических процессов и автоматизации аналитических расчётов (в соответствии с ОПК-9, ОПК-10, ОПК-12).

Целевая аудитория: студенты направлений, связанных с инженерными системами, мехатроникой, робототехникой или промышленной безопасностью.

Ключевые принципы освоения:

1. Интеграция теории и практики: каждое понятие отрабатывается через прикладные задания (разработка дашбордов, анализ данных, моделирование сценариев).

2. Поэтапность: от базовых методов визуализации — к сложным аналитическим системам.

3. Самостоятельность: значительная часть работы выполняется индивидуально (обработка данных, проектирование решений, тестирование).

4. Ориентация на стандарты: учёт требований ГОСТ, ISO при разработке визуализаций.

Рекомендации по работе с материалами:

· Лекции: конспектируйте ключевые принципы и алгоритмы; выделяйте нормативные требования (ГОСТ, ISO).

· Лабораторные работы: фокусируйтесь на отработке инструментов (Yandex DataLens, Python); документируйте промежуточные результаты.

· Самостоятельная работа: используйте открытые данные (API EEA, промышленные лог-файлы); сверяйтесь с чек-листами (например, по валидации данных).

· Подготовка к экзамену: систематизируйте методы по категориям (визуализация, мониторинг, автоматизация); приводите примеры их применения.

Основные инструменты для освоения:

· Yandex DataLens — для сборки дашбордов, интеграции данных, настройки фильтров.

· Python (библиотеки pandas, matplotlib, seaborn) — для анализа, визуализации, автоматизации расчётов.

· Excel/Loginom — для обработки и трансформации данных, построения прогнозных моделей.

Критерии успешности:

· способность обосновать выбор метода визуализации/инструмента для конкретной задачи;

· умение интерпретировать данные и выявлять аномалии;

· навык проектирования интерфейсов с учётом эргономики и доступности;

· владение алгоритмами автоматизации расчётов и синхронизации данных.

Важно:

· Все задания выполняйте с опорой на реальные производственные сценарии (мониторинг травматизма, анализ выбросов CO_2, калибровка роботов).

· При разработке решений учитывайте требования к масштабируемости и интеграции с существующими системами.

· Для углублённого изучения используйте нормативные документы (ГОСТ 12.4.026-2015, ISO 9241) и профильные публикации.

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. Jupyter Notebook (Windows 10)
2. Microsoft Office (Windows)
3. Текстовый редактор
4. Пакет офисных программ
5. Yandex Cloud
6. Аналитическая платформа Loginom Academic
7. Power BI

8. Приложение для бизнес-аналитики MS Power BI Desktop

9. Онлайн-приложение для бизнес-аналитики Yandex DataLens

10. Python 3.8

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

2. Информационно-правовая система «Гарант»

3. Язык программирования Python 3. https://pythonworld.ru/

4. Yandex DataLens

5. Информационно-образовательный портал Финансового университета. - http://portal.ufrf.ru.

6. http://www.consultant.ru/ - законодательная база РФ

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: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. **Помещение для самостоятельной работы** обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

3. **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)

4. Библиотека, читальный зал