

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промышленные VI-платформы для транспорта

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 937226

Подписал: директор центра Проневич Ольга Борисовна

Дата: 24.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся системных знаний и практических навыков в области промышленного применения BI-платформ для решения задач транспортной аналитики. В рамках курса рассматриваются архитектура современных BI-систем, особенности корпоративных инструментов (Yandex DataLens, Apache Superset, Metabase), нормативно-технические требования к оформлению кода и отчётов, методы организации автоматического обновления данных и оповещений, а также подходы к проведению A/B-тестирования визуализаций. Особое внимание уделяется адаптации методов визуализации и алгоритмов под специфику транспортных задач, а также проектированию информационной архитектуры и пользовательского опыта для сложных корпоративных дашбордов. Дисциплина завершает цикл BI-подготовки и направлена на формирование компетенций, необходимых для работы с промышленными аналитическими системами в условиях реального производства.

Задачами освоения дисциплины являются:

- закрепление теоретических и знаний об архитектуре и компонентах промышленных BI-систем, их масштабируемости, безопасности и интеграционных возможностях;

- изучение нормативно-технических документов, регламентирующих оформление программного кода и отчётной документации в BI-проектах;

- развитие навыков сравнительного анализа и обоснованного выбора алгоритмов визуализации и методов обработки данных для конкретных бизнес-задач транспортной отрасли;

- освоение методов адаптации универсальных алгоритмов и визуализаций под специфику предметной области (пассажиропоток, логистика, эксплуатация подвижного состава);

- формирование практических умений по настройке автоматического обновления данных, созданию систем оповещений и мониторингу производительности дашбордов;

- приобретение опыта проведения A/B-тестирования различных вариантов визуализаций и оценки их эффективности;

- закрепление навыков проектирования информационной архитектуры, навигации и UX/UI для промышленных дашбордов, ориентированных на разные группы пользователей.

Дисциплина предназначена для формирования компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области BI-разработки, аналитики и управления транспортными данными на промышленном уровне.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

АД-1 - Способен проектировать и создавать эффективные панели мониторинга (dashboard) и визуализации данных для поддержки принятия бизнес-решений;

ППК-Р1 - Способен разрабатывать и отлаживать программный код.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Архитектуру современных BI-систем (клиент-сервер, облачные и on-premise решения, компоненты ETL, хранилища данных, серверы визуализации) и особенности промышленных инструментов: масштабируемость, отказоустойчивость, интеграция с корпоративными системами.

Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода, в том числе стандарты кодирования, документирования и версионирования в BI-проектах.

Методы выбора оптимальных типов визуализаций в зависимости от характера данных, бизнес-задачи и целевой аудитории.

Принципы проектирования информационной архитектуры, навигации и иерархии данных в многостраничных панелях мониторинга.

Принципы юзабилити и визуального сторителлинга применительно к промышленным дашбордам.

Методы настройки автоматического обновления данных, принципы работы систем оповещений (алертов) и мониторинга состояния дашбордов.

Подходы к проведению А/В-тестирования визуализаций и оценки их эффективности (скорость восприятия, точность интерпретации, удовлетворённость пользователей).

Уметь:

Проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор алгоритмов для программной реализации модели визуализации данных, учитывая требования производительности, масштабируемости и удобства сопровождения.

Выбирать оптимальные типы визуализаций под конкретные бизнес-задачи транспортной отрасли.

Разрабатывать информационную архитектуру панелей мониторинга, обеспечивающую логичную структуру и удобный доступ к данным.

Проектировать иерархию данных и навигацию в панелях мониторинга для разных групп пользователей.

Применять принципы юзабилити и визуального сторителлинга при создании дашбордов.

Создавать интерактивные отчеты с использованием промышленных BI-платформ (Yandex DataLens, Apache Superset, Metabase) с настройкой фильтров, детализации и межстраничной навигации.

Настраивать автоматическое обновление данных и системы оповещений (email, мессенджеры) на основе изменений ключевых метрик.

Проводить А/В тестирование вариантов визуализаций, анализировать результаты и выбирать наиболее эффективные решения.

Владеть:

Методами адаптации методов и алгоритмов под специфику задачи, включая выбор оптимальных типов диаграмм, агрегаций и параметров для конкретных бизнес-запросов.

Навыками разработки дашбордов в Yandex DataLens, Apache Superset, Metabase с использованием всех основных функций (фильтры, детализация, условное форматирование, подсказки).

Техниками оптимизации производительности дашбордов (кэширование, эффективные запросы, ограничение данных).

Навыками администрирования BI-платформ: создание пользователей, назначение прав, публикация дашбордов.

Техниками проведения тестирования дашбордов: планирование эксперимента, сбор метрик, интерпретация результатов.

Практическими приёмами документирования кода и отчётов в соответствии с промышленными стандартами и регламентами.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Тема 1. Введение в промышленные BI-системы и их окружение. Рассматриваемые вопросы: - Роль BI в управлении транспортным предприятием. - Место BI в корпоративной архитектуре данных: источники > ETL > DWH > BI > потребители. - Обзор типового стека: СУБД (PostgreSQL, ClickHouse), ETL (Apache Airflow, dbt, DataLens Transfer), BI (DataLens, Superset, Metabase). - Классификация BI-инструментов: облачные, on-premise, open-source
2	Тема 2. Архитектура BI-систем и взаимодействие с источниками данных. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Компоненты BI-платформы: коннекторы, движок запросов, кэширование, сервер визуализации. - Типы подключений: live-коннект (прямые запросы) vs импорт данных (материализация). - Особенности работы с большими данными: использование агрегированных таблиц, партиционирование, индексы. - Сравнение архитектур Yandex DataLens, Apache Superset и Metabase с точки зрения взаимодействия с источниками.
3	<p>Тема 3. Смежные системы в BI-процессе: ETL, DWH, СУБД.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Роль ETL/ELT-инструментов в подготовке данных для BI. - Организация хранилищ данных (Kimball, Inmon, Data Vault) и их влияние на визуализацию. - Особенности работы с различными СУБД: реляционные, колоночные (ClickHouse), NoSQL. - Примеры интеграции BI с Apache Airflow, dbt
4	<p>Тема 4. Роли в BI-проекте: дата-инженер, бизнес-аналитик, BI-разработчик.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Зоны ответственности и взаимодействие ролей. - Задачи дата-инженера: обеспечение качества данных, расписания обновлений, оптимизация запросов. - Задачи бизнес-аналитика: сбор требований, формулировка KPI, интерпретация результатов. - Задачи разработчика дашбордов: проектирование визуализаций, UX/UI, настройка интерактивности. - Коммуникация между ролями и документация процессов.
5	<p>Тема 5. Нормативно-технические требования к разработке BI-решений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обзор стандартов оформления кода (SQL, выражения в BI) и документации. - Регламенты тестирования и приемки дашбордов в промышленной среде. - Требования к безопасности и управлению доступом. - Примеры внутренних корпоративных стандартов.
6	<p>Тема 6. Сравнительный анализ BI-платформ для транспорта (с учётом окружения).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Критерии сравнения: возможности подключения к источникам, производительность, интеграция с ETL/СУБД, стоимость владения. - Сравнение Yandex DataLens, Apache Superset, Metabase с учётом их экосистемы (облачные сервисы, open-source сообщество). - Выбор платформы в зависимости от масштаба, бюджета и технической инфраструктуры предприятия.
7	<p>Тема 7. Промышленные сценарии использования BI для транспорта.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кейсы: мониторинг пассажиропотока (live-данные с турникетов), управление персоналом, оптимизация маршрутов, финансовый контроль. - Интеграция с системами IoT, системами бронирования, CRM. - Особенности работы с потоковыми данными.
8	<p>Тема 8. Перспективы развития BI и подготовка к итоговой аттестации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Тренды: AI-ассистенты, автоматическая генерация дашбордов, NLP-интерфейсы. - Облачные BI и serverless-архитектуры. - Подведение итогов курса, повторение ключевых тем. - Рекомендации по выполнению итогового проекта и защите.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Тема 1. Обзор промышленной архитектуры и знакомство с окружением BI.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Типовая архитектура корпоративного BI: источники данных > ETL/ELT > DWH > BI-слой > потребители. - Обзор типовых СУБД (PostgreSQL, ClickHouse), ETL-инструментов (Apache Airflow, dbt, DataLens Transfer). - Разбор схемы взаимодействия на примере транспортной компании. - Настройка локального стенда: запуск PostgreSQL и BI-инструмента в Docker.
2	<p>Тема 2. Обзор архитектуры промышленной BI-системы на примере Yandex DataLens.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Детальный разбор компонентов: организация облака, подключения, датасеты, чарты, дашборды. - Анализ производительности и кэширования. Знакомство с документацией и регламентами.
3	<p>Тема 3. Знакомство с ETL-инструментом Apache Airflow (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Установка Airflow в Docker (docker-compose). - Интерфейс, DAG-файлы, операторы (PythonOperator, PostgresOperator).
4	<p>Тема 4. Работа с потоками данных и интеграция с BI (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание простого DAG: извлечение данных из CSV, трансформация (агрегация по дням), загрузка в PostgreSQL. - Запуск DAG и мониторинг выполнения. - Подключение BI-инструмента к потоковым данным (через промежуточную таблицу).
5	<p>Тема 5. Настройка СУБД для BI-задач: оптимизация и подготовка данных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание материализованных представлений (Materialized Views) для агрегированных данных. - Применение индексов, партиционирования для ускорения запросов. - Написание и отладка сложных SQL-запросов для транспортных метрик. - Использование explain/analyze для оптимизации.
6	<p>Тема 6. Роль бизнес-аналитика: сбор требований и определение KPI.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работа с заказчиком: интервью, выявление потребностей, формулировка бизнес-задач. - Выбор ключевых метрик и KPI для стратегического и оперативного уровня. - Постановка задачи на разработку дашборда на примере транспортного кейса (мониторинг эффективности маршрутов). - Документирование требований (спецификация).
7	<p>Тема 7. Расшифровка бизнес-метрик и их значимость, corner cases.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Глубокий разбор метрик: как считать выручку, пассажиропоток, загрузку, время в пути. - Особые условия: сезонность, праздничные дни, погодные факторы, технические сбои. - Выявление corner cases (выбросы, пропуски, дубликаты) и способы их обработки. - Практика: на основе набора данных студенты находят аномалии и корректируют расчёты.
8	<p>Тема 8. Поиск данных в СУБД и проверка качества.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Написание SQL-запросов для получения нужных агрегаций (с использованием оконных функций, группировок). - Проверка данных на полноту, согласованность, актуальность. - Создание представлений для BI-разработчиков (передача данных от дата-инженеров).

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	<p>Тема 9. Реализация дашбордов (стратегического и аналитического) в выбранной платформе (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание двух дашбордов: стратегический (финансовые KPI) и аналитический (операционные метрики). - Настройка интерактивных фильтров, детализации (drill-down), перекрёстной фильтрации. - Применение принципов сторителлинга и юзабилити.
10	<p>Тема 10. Реализация дашбордов (стратегического и аналитического) в выбранной платформе (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание двух дашбордов: стратегический (финансовые KPI) и аналитический (операционные метрики). - Настройка интерактивных фильтров, детализации (drill-down), перекрёстной фильтрации. - Применение принципов сторителлинга и юзабилити.
11	<p>Тема 11. А/В-тестирование вариантов визуализаций.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка двух альтернативных версий одного дашборда (разные типы диаграмм, расположение, цветовые схемы). - Настройка сбора метрик эффективности (время восприятия, количество ошибок). - Проведение теста с участием группы студентов, анализ результатов, выбор лучшего варианта.
12	<p>Тема 12. Оптимизация производительности дашбордов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ времени выполнения запросов, использование кэширования. - Создание агрегированных таблиц и представлений для ускорения. - Настройка параметров подключения и ограничений данных. - Практика оптимизации на примере медленно работающего дашборда.
13	<p>Тема 13. Комплексное задание: разработка стратегического и аналитического дашбордов в выбранной платформе (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Студенты выбирают одну платформу (по желанию) и разрабатывают два дашборда (стратегический финансовый и аналитический отраслевой) с автоматическим обновлением и оповещениями, соблюдая стандарты оформления.
14	<p>Тема 14. Комплексное задание (часть 2) – доработка и тестирование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение А/В-тестирования двух вариантов визуализаций в разработанных дашбордах. - Сбор метрик, анализ и выбор лучшего варианта. - Оформление документации (спецификация, комментарии к коду).
15	<p>Тема 15. Подготовка итогового проекта (сравнительный анализ промышленных платформ).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обобщение результатов работы в трёх BI-инструментах. - Подготовка итогового отчёта, включающего архитектурные особенности, сравнительный анализ, рекомендации по выбору платформы для транспортной компании, описание настроек автоматизации и оповещений.
16	<p>Тема 16. Защита итогового проекта.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Публичная презентация разработанных дашбордов. - Демонстрация работы дашбордов, обоснование выбора платформы и решений.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- Ответы на вопросы по архитектуре, интеграциям, результатам тестирования. - Обсуждение практических выводов и перспектив развития проекта.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение официальной документации Yandex DataLens, Apache Superset, Metabase (конкретные разделы по заданиям).
2	Изучение нормативных документов (стандарты оформления кода, регламенты BI-разработки).
3	Проведение А/В-тестирования на самостоятельно выбранных дашбордах (анализ эффективности).
4	Выполнение итогового комплексного проекта: разработка двух дашбордов (в DataLens и Superset) с одинаковой бизнес-задачей и последующее сравнение.
5	Подготовка сравнительного отчёта по трём BI-платформам с акцентом на промышленное применение в транспорте.
6	Подготовка к промежуточной аттестации по теоретическим вопросам и защите проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	«Кудрявцева, И. Г. Основы бизнес-аналитики : учебно-методическое пособие / И. Г. Кудрявцева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 237 с. — ISBN 978-5-7339-2548-6» (Кудрявцева, И. Г. Основы бизнес-аналитики : учебно-методическое пособие / И. Г. Кудрявцева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — ISBN 978-5-7339-2548-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/498062 (дата обращения: 24.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 144.).	https://reader.lanbook.com/book/498062#144

2	«Парамонов, А. А. Модели и методы предиктивной аналитики : учебное пособие / А. А. Парамонов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2026. — 139 с. — ISBN 978-5-7339-2881-4» (Парамонов, А. А. Модели и методы предиктивной аналитики : учебное пособие / А. А. Парамонов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2026. — ISBN 978-5-7339-2881-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/523368 (дата обращения: 24.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 133.).	https://reader.lanbook.com/book/523368#133
---	---	---

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<https://habr.com/ru> - база знаний в виде статей, обзоров

<http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ

<https://superset.apache.org/user-docs/intro/#documentation> – документация Apache Superset

<https://www.postgresql.org/> - официальная страница PostgreSQL

<https://yandex.cloud/ru/docs/datalens/> - официальная документация Yandex Datalens

<https://docs.docker.com/> - официальная документация Docker

<https://www.metabase.com/docs/latest/> - официальная документация Metabase

<https://tableau.pro/> - официальный сайт Tableau с лучшими практиками проектирования дашбордов

<https://revealthedata.com/blog/> - Блог о визуализации данных и BI-системах

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Office (Excel, Word, PowerPoint)

Apache Superset

Yandex Datalens

Metabase
PostgreSQL
Docker
Apache Airflow
Браузер Chrome / Яндекс браузер
Draw.io

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютер преподавателя с доступом к сети Интернет

Компьютеры студентов с установленным Python-окружением и табличным процессором

Доступ к учебной базе событийных данных и экспериментальным выборкам

Доступ к PostgreSQL и BI-системе для визуализации результатов

Доступ к облачной виртуальной машине или Docker-контейнерам для воспроизводимого анализа

Проектор и экран для проектора

Маркерная доска

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель образовательной
программы

О.Б. Проневич

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Директор ЦС IT - программ ВИШ

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов