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)

Интеграция транспортных данных и BI-экосистем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Цифровая инженерия транспортных процессов

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: руководитель образовательной программы Проневич Ольга Борисовна
Дата: 07.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины:

Формирование компетенции по проектированию, реализации и оптимизации транспортных витрин данных, обеспечивающих интеграцию разнородных источников (телематика, транзакционные системы, внешние API) через стандартизированные протоколы доступа для эффективной работы BI-инструментов и поддержки принятия управленческих решений в перевозочном процессе.

Задачи дисциплины: изучение протоколов доступа к транспортным данным (MQTT, REST API, ODBC/JDBC, прямые подключения к шинам данных) и особенностей их применения для извлечения «сырой» телематики, бортовых событий и транзакций топливных карт (АД-2.4. З-1); освоение методологий проектирования витрин данных (звезда, снежинка, Data Vault) применительно к логистическим задачам: расчет KPI рейсов, анализ безопасности вождения и план-факт расходов на перевозки (АД-2.1. З-1); приобретение навыков документирования витрин данных, включая описание источников телематических и ERP-систем, картографирование атрибутов (mapping) и ведение реестра метаданных для обеспечения прозрачности транспортной отчетности (АД-2.1. З-3); изучение архитектурных особенностей подключения BI-инструментов (Apache Superset, Metabase, Power BI) к слою витрин, включая настройку живых соединений (live query), кэширование агрегатов и управление Row-Level Security для филиалов и клиентов (АД-2.4. З-2); развитие умений трансформировать функциональные бизнес-требования службы эксплуатации и коммерческого отдела в технические спецификации витрин: формализация показателей регулярности рейсов, расчетов плечевого пробега и глубины дебиторской задолженности в SQL-коде и ETL-процедурах (АД-2.1. У-1); формирование практических компетенций по оптимизации производительности витрин данных, работающих с большими массивами пространственных координат и временных рядов, для обеспечения отказоустойчивого доступа BI-систем в режиме реального времени.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ИД-4 - Способен проектировать, развертывать и оптимизировать архитектуры хранилищ данных (DWH) и Data Lake.

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

Знать:

- методологии проектирования витрин данных, протоколы доступа к данным и особенности подключения BI-инструментов к витринам.
- требования к метаданным и документации витрин данных (источники данных, описание атрибутов, бизнес-правила).

Уметь:

- трансформировать бизнес-требования в технические спецификации витрин данных с определением структуры, состава атрибутов и источников данных.
- подключать и настраивать BI-инструменты для работы с витринами данных, обеспечивая корректное отображение метрик и показателей.

Владеть:

- навыками проектирования витрин данных на основе бизнес-требований с учетом методологий dimensional modeling и требований к метаданным.
- навыками документирования витрин данных (описание источников, атрибутов, бизнес-правил) и настройки протоколов доступа для интеграции с BI-системами.

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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

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 цифровую трансформацию транспорта и роль данных Рассматриваются вопросы: Концепция Индустрии 4.0 на транспорте. Данные как новый актив перевозчика. Жизненный цикл транспортных данных (сбор с датчиков, передача, хранение, аналитика). Понятие Data-Driven Organization в логистике.
2	Тема 2. Источники и природа транспортных данных Рассматриваются вопросы: Классификация источников: M2M (телематика, CAN-шины), транзакционные (ERP/TMS), геопространственные (GPS/ГЛОНАСС), внешние (погода, трафик, курсы валют). Структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные. Понятие «Большие данные» на транспорте: объем, скорость, вариативность.
3	Тема 3. Архитектура интеграционных решений: Шины данных и API-менеджмент (Часть 1) Рассматриваются вопросы: Понятие корпоративной сервисной шины (ESB) и интеграционной шины данных. Протоколы обмена: MQTT (для IoT-устройств), HTTP/REST, AMQP. Роль API в экосистеме грузоперевозок.
4	Тема 4. Архитектура интеграционных решений: Потоковая обработка и ETL (Часть 2) Рассматриваются вопросы: Пакетная обработка (ETL) против потоковой (Streaming). Архитектура Lambda и Kappa применительно к диспетчерским системам. Интеграция бортового оборудования с облачными платформами.
5	Тема 5. Бизнес-аналитика (BI) в управлении транспортным предприятием Рассматриваются вопросы: Отчетность до BI: эволюция инструментов. Ключевые показатели эффективности (KPI) в логистике. Роль BI в снижении топливных расходов и повышении безопасности.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Тема 6. Экосистема современной BI-платформы Рассматриваются вопросы: Компоненты BI-экосистемы: хранилище данных (DWH), ETL-инструменты, визуализаторы. Сравнение корпоративных и open-source решений. Внедрение культуры принятия решений на основе данных (Data-driven culture) в автопарках.
7	Тема 7. Моделирование хранилищ данных для транспортной отчетности Рассматриваются вопросы: Многомерное моделирование: «Звезда» и «Снежинка». Таблицы фактов (Рейсы, Транзакции топлива) и измерений (Время, Водители, ТС, Маршруты). Медленно меняющиеся измерения (SCD) для справочников тарифов.
8	Тема 8. Принципы визуализации и дэшбординга в транспортной BI Рассматриваются вопросы: Типы визуализаций для мониторинга транспорта: тепловые карты загрузки, спидометры выполнения плана, линейные графики пробега. Дизайн дашборда для генерального директора, начальника колонны и логиста. Storytelling с данными.
9	Тема 9. Телематика и предиктивная аналитика в интеграционных схемах Рассматриваются вопросы: Данные с CAN-шин и тахографов. Предиктивное обслуживание (Predictive Maintenance) на основе потоковых данных. Интеграция телематических данных в BI для снижения простоев.
10	Тема 10. Обеспечение качества и достоверности транспортных данных Рассматриваются вопросы: Проблемы «грязных данных» (потеря GPS-сигнала, намеренные искажения, дубликаты). Data Governance и Data Quality Framework. Мастеринг нормативно-справочной информации (НСИ) в крупных логистических холдингах.
11	Тема 11. Геоаналитика и пространственные данные в BI Рассматриваются вопросы: PostGIS и гео-расширения в DWH. Построение маршрутов и геозон. Интеграция картографических подложек (OpenStreetMap, 2ГИС, Яндекс.Карты) в корпоративные дашборды. Контроль геозон и отклонений от маршрута.
12	Тема 12. Планирование и оптимизация цепочек поставок средствами BI Рассматриваются вопросы: Моделирование цепочки «Закупка – Склад – Транспорт – Клиент». Контроль уровня сервиса (OTIF – On Time In Full). Интеграция прогнозов спроса и данных о фактических перевозках.
13	Тема 13. Интеграция данных мультимодальных перевозок Рассматриваются вопросы: Стыковка данных морских линий, ж/д операторов и автоперевозчиков. Единое окно данных коносаментов и заявок. Проблемы форматов EDIFACT, X12 и переход к цифровым стандартам.
14	Тема 14. Безопасность, комплаенс и управление доступом к транспортным данным Рассматриваются вопросы: Информационная безопасность в подключенном транспорте (V2X). Разграничение прав доступа к BI (Row-Level Security) для филиалов и клиентов. Соответствие ФЗ-152, GDPR при передаче данных о водителях и грузах.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Проектирование модели данных транспортного предприятия Рассматриваются вопросы: Выделение сущностей (Автомобиль, Прицеп, Водитель, Рейс, Заказчик). Построение логической ER-диаграммы средствами Draw.io.
2	Тема 2. Работа с реляционными базами данных для учета перевозок Рассматриваются вопросы: Установка и настройка PostgreSQL. Создание таблиц парка транспортных средств и путевых листов. Типы данных для хранения VIN-номеров и госномеров.
3	Тема 3. Загрузка сырых данных телематики в БД Рассматриваются вопросы: Импорт CSV/JSON файлов с GPS-треками в PostgreSQL. Написание SQL-запроса для очистки «дрейфа» координат на стоянке.
4	Тема 4. Интеграционные потоки: ETL-инструменты (Часть 1) Рассматриваются вопросы: Знакомство с Apache NiFi или Pentaho Data Integration. Построение простого пайплайна: выгрузка данных о пробегах из CSV, трансформация дат, загрузка в Staging-слой.
5	Тема 5. Интеграционные потоки: Потоковая передача (Часть 2) Рассматриваются вопросы: Симуляция отправки сообщений с датчиков уровня топлива через MQTT-брокер (Mosquitto). Чтение потока и запись в базу данных временных рядов.
6	Тема 6. Знакомство с транспортной витриной данных Рассматриваются вопросы: Создание витрины данных "Рейсы" в среде СУБД. Расчёт агрегированных показателей: общий пробег, время в движении, средний расход топлива на 100 км.
7	Тема 7. Основы визуализации в BI (на примере Apache Superset / Metabase) Рассматриваются вопросы: Развертывание BI-инструмента с открытым кодом. Подключение к PostgreSQL. Создание первого графика «Пробег по дням».
8	Тема 8. Построение дашборда безопасности дорожного движения Рассматриваются вопросы: Анализ случаев резкого торможения и превышения скорости. Настройка цветовой индикации (светофор) для рейтинга водителей по безопасности.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы по BI-экосистемам и интеграции данных.
2	Изучение архитектуры BI на примерах реальных компаний.
3	Исследование возможностей облачных BI-решений.
4	Подготовка к текущему контролю.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Баланов, А. Н. Транспорт и логистика. Автоматизация и оптимизация процессов : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 404 с. — ISBN 978-5-507-57189-5.	https://e.lanbook.com/book/525242
2	Савченко, Е. В. Управление логистическими системами : учебное пособие / Е. В. Савченко. — Омск : ОмГТУ, 2023. — 133 с. — ISBN 978-5-8149-3646-2.	https://e.lanbook.com/book/421742

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

Официальные курсы и документация Yandex DataLens.

Официальная документация Superset.

Habr.com.

Документация по REST API.

Library.miit.ru.

База данных нормативов расхода топлива Минтранса РФ (Распоряжения АМ-23-р и актуальные дополнения).

Справочник опасных грузов (ДОПОГ).

API Платона (система взимания платы с большегрузов).

API государственной системы «Меркурий» (электронная ветсертификация).

OpenStreetMap (OSM) как база геоданных.

API 2ГИС, Яндекс.Карты (геокодирование, построение маршрутов, данные о пробках).

Публичная кадастровая карта Росреестра.

ЕМИСС (Единая межведомственная информационно-статистическая система).

Портал открытых данных РФ (data.gov.ru) в части транспортной инфраструкт

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

MS Office (Excel, Word)
Браузер Chrome
Yandex DataLens.
DBeaver
PostgreSQL.
PostGIS (расширение PostgreSQL).
ClickHouse.
TimescaleDB.
Apache NiFi.
Pentaho Data Integration (Kettle).
DBT (Data Build Tool) Core.
Mosquitto (Свободное ПО).
Apache Superset.
Metabase.
Grafana.
Python 3.x (pandas, numpy, sqlalchemy,prophet, scikit-learn, folium, keplergl.
Jupyter Notebook.
Draw.io / Diagrams.net.

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:

Зачет в 6 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

Руководитель образовательной программы О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической комиссии Д.В. Паринов