

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
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Информационные хранилища и аналитические системы

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 29.05.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Информационные хранилища и аналитические системы» является получение студентами знаний о принципах построения информационных хранилищ и информационно-аналитических систем (ИАС) на основе хранилищ данных, этапах построения хранилищ данных, моделях анализа и представления данных в ИАС, а также об использовании информационных хранилищ и ИАС на железнодорожном транспорте.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить необходимые знания об основах теории хранилищ данных, технологии OLAP и интеллектуального анализа данных, о примерах аналитических систем, построенных на изученных принципах и используемых на транспорте. Кроме того, студенты должны овладеть базовыми навыками манипуляции с наборами данных с помощью языка Python и библиотеки Pandas, а также знаниями по построению информационных хранилищ для целей поддержки принятия решений и обеспечения функционирования аналитических систем.

Дисциплина предназначена для получения знаний и решения следующих профессиональных задач (в соответствии с типами задач профессиональной деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;
- техническое проектирование (реинжиниринг);
- рабочее проектирование;
- выбор исходных данных для проектирования.

Научно-исследовательская деятельность:

- сбор, анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-6 - Способен разрабатывать структурные компоненты баз данных как составной части информационной системы, включая развертывание, сопровождение, оптимизацию функционирования.;

ПК-12 - Способен проектировать системы поддержки принятия решений при управлении транспортным комплексом.

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

Уметь:

- применять современные разработки и тенденции в области проектирования ПО в профессиональной деятельности;
- принимать обоснованный выбор типа хранилища и его архитектуры;
- проектировать витрины данных и области хранилища данных, оптимизировать их структуру с учётом особенностей решаемой задачи.

Знать:

- роль данных и аналитики в бизнес-процессах предприятия;
- назначение и отличия баз данных и информационных хранилищ;
- классические и современные подходы к проектированию хранилищ данных;
- приёмы проектирования моделей данных, обеспечивающие различные свойства информационных хранилищ

Владеть:

- навыками проектирования и оркестрации ETL-процессов с использованием современных средств автоматизации, включая отечественные и свободно распространяемые программные решения;
- методами разработки, настройки и оптимизации структур информационных хранилищ и аналитических витрин на основе реляционных и колоночных СУБД;
- технологиями построения систем поддержки принятия решений в транспортной сфере, включая интеграцию данных, формирование показателей эффективности и визуализацию ключевых метрик;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 №8

Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	70	70
В том числе:		
Занятия лекционного типа	40	40
Занятия семинарского типа	30	30

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 110 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	Эволюция архитектуры аналитических систем. Рассматриваемые вопросы: - эволюция архитектур аналитических систем; - единая база данных; - ETL; - витрины данных; - OLTP и OLAP.
2	Хранилище данных как класс информационных систем. Рассматриваемые вопросы: - роль хранилища данных в бизнес-процессах предприятия; - определение хранилища данных/ и его назначение; - отличия от базы данных; - нормализация и денормализация схемы данных.
3	Классические подходы к проектированию хранилища. Многомерность данных. Рассматриваемые вопросы: - многомерное представление данных; - способы представления многомерных данных; - классические модели данных «Звезда» и «Снежинка»; - тест FASMI;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - базовые операции OLAP; - «Созвездия».
4	<p>Архитектурные подходы к проектированию хранилища.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корпоративная информационная фабрика, подход к проектированию хранилища данных по Биллу Инмону; - хранилище данных с архитектурой шины, подход к проектированию хранилища данных по Ральфу Кимбаллу, ELT.
5	<p>Классификация источников данных для хранилища и способы интеграции.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плоские файлы различных форматов, переключики, репозитории хранения; - реляционные СУБД; - On-line сообщения и менеджеры очередей; - web-сервисы; - неструктурированные источники информации; - витрины данных хранилища; - ручной ввод данных.
6	<p>Области хранилища данных. Структура ETL-процессов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи ETL-процессов; - состояние данных на разных этапах ETL; - инструменты построения и выполнения ETL-процессов.
7	<p>Современные тенденции в области проектирования хранилищ данных. Гибкие методологии построения детального слоя данных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подход к организации хранилища в виде озера данных (Data Lake); - проектирование хранилища данных с применением подхода Data Vault; - проектирование хранилища данных с якорной моделью (Anchor Modeling).
8	<p>Некоторые шаблоны проектирования моделей данных хранилища.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модель Entity-Attribute-Value; - иерархия и классификаторы; - типы медленно меняющихся измерений; - бизнес-история и техническая история данных; - оптимизация доступа к быстро растущим измерениям.
9	<p>Способы обеспечения необходимого уровня производительности аналитических систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Требования, предъявляемые к аналитическим системам и системам обеспечения данными; - In-memoгу-вычисления, особенности работы In-memoгу систем; - Обзор разновидностей СУБД.
10	<p>Принципы функционирования технологий обеспечения необходимого уровня производительности аналитических систем.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - колоночные СУБД; - распределённые вычисления в Apache Hadoop и Apache Spark.
11	<p>Интеллектуальный анализ данных в процессе поддержки принятия решений предприятия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подразделения, работающие с системами-источниками; - поддержка работы информационных хранилищ; - отделы анализа данных; - лица, принимающие решения.
12	<p>Обеспечение данными аналитических систем группы корпоративного управления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - примеры систем группы управления на транспорте; - аналитические задачи систем управления рисками; - данные, необходимые для функционирования системы управления рисками.
13	<p>Обеспечение данными аналитических систем группы управления производственным процессом.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - примеры систем группы управления производственными процессами на транспорте; - аналитические задачи систем оперативного управления; - данные, необходимые для функционирования систем оперативного управления.
14	<p>Обеспечение данными аналитических систем группы управления закупками.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - примеры систем группы управления взаимодействием с поставщиками на транспорте; - аналитические задачи систем управления взаимодействием с поставщиками; - данные, необходимые для функционирования системы управления взаимодействием с поставщиками.
15	<p>Обеспечение данными аналитических систем группы управления продажами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - примеры систем группы управления продажами на транспорте; - аналитические задачи систем управления продажами и маркетинга; - данные, необходимые для функционирования системы управления продажами.
16	<p>Обеспечение качества данных, поставляемых в аналитические системы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - причины снижения качества данных; - организационные меры повышения качества данных; - программные методы повышения качества данных; - системы класса Master Data Management, «золотая запись».
17	<p>Этические и моральные аспекты создания и эксплуатации аналитических систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - искусственный интеллект, заслуживающий доверия; - кодекс этики в сфере искусственного интеллекта в России; - этические рекомендации экспертной группы альянса искусственного интеллекта ЕС.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Построение управляемых ETL-конвейеров с применением платформы Apache Airflow.</p> <p>В результате выполнения задания лабораторной работы студент на практике освоит инструмент оркестрации Apache Airflow: научится разрабатывать конвейеры обработки данных, определять зависимости между задачами, настраивать расписание выполнения и отслеживать состояние процессов.</p>
2	<p>Загрузка и очистка данных из файловых источников.</p> <p>В результате выполнения задания лабораторной работы студент научится работать с файловыми источниками данных и различными способами представления табличных данных в файлах, овладеет навыками чтения данных из внешних файлов с помощью библиотеки Pandas, приобретет навыки выгрузки структурированных данных в различные форматы.</p>
3	<p>Построение аналитических витрин.</p> <p>В результате выполнения задания лабораторной работы студент получает навыки проектирования витрин данных по классическим схемам «звезда» и «снежинка», преобразования данных к елевой структуре средствами языка Python и библиотеки Pandas.</p>
4	<p>Интеграция с внешними сервисами и базами данных.</p> <p>В результате выполнения задания лабораторной работы студент научится работать с внешними сервисами и базами данных как источниками для информационного хранилища, овладеет навыками подключения и получения данных с помощью библиотеки Pandas, приобретет навыки загрузки с версионированием в слой детального хранения данных.</p>
5	<p>Технология построения аналитических отчётов.</p> <p>В результате выполнения задания лабораторной работы студент получает навыки работы с технологиями аналитической обработки данных средствами языка Python и библиотеки Pandas, построению списочных, статистических и графических отчётов и их экспорта в различных форматах.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным занятиям
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Изучение видеоматериала «Шаблоны проектирования моделей данных в хранилище».
4	Подготовка к практическому упражнению «Анализ рисков учебного процесса».
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	Бережной, А. Н. Сохранение данных: теория и практика / А. Н. Бережной. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 317 с. — ISBN 978-5-97060-185-3.	URL: https://e.lanbook.com/book/82823
2	Цехановский, В. В. Управление данными : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1853-4.	URL: https://e.lanbook.com/book/168835
3	Макшанов, А. В. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-5344-3.	URL: https://e.lanbook.com/book/147135
4	Григорьев, Ю. А. Реляционные базы данных и системы NoSQL : учебное пособие / Ю. А. Григорьев, А. Д. Плутенко, О. Ю. Плужникова. — Благовещенск : АмГУ, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-93493-308-2.	URL: https://e.lanbook.com/book/156492
5	Кацупеев, А. А. Программирование на языке Python : учебное пособие / А. А. Кацупеев, С. Н. Широбокова. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2024. — 123 с. — ISBN 978-5-9997-0937-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/494477 (дата обращения: 19.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Официальная документация Pandas (URL: <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/frame.html>).

Электронно-библиотечная система издательства Лань (URL: <https://e.lanbook.com>).

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

Anchor Modeler <https://www.anchor modeling.com/modeler/latest/>.

Loginom Community Edition (<https://loginom.ru/platform/quick-start>) – свободно распространяемое программное обеспечение для некоммерческого использования.

Microsoft Office, включающий MS Word, MS Excel, MS Access, MS Visio – лицензионное программное обеспечение.

Интернет-браузер - свободно распространяемое программное обеспечение.

Улучшенный текстовый редактор с возможностью управления кодировками, отображением непечатных символов, подсветкой синтаксиса и разметки (например: Notepad++, EmEditor, PSPad, Atom) - свободно распространяемое или лицензионное программное обеспечение.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, Telegram и т.п.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент кафедры «Цифровые
технологии управления
транспортными процессами»

П.О. Козьяков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова