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
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Базы данных и экспертные системы

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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: 1343395
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- формирование у студентов системных теоретических знаний о принципах проектирования, реализации и эксплуатации современных баз данных, а также об архитектурах и методах построения экспертных систем;

- развитие практических навыков работы с современными СУБД, языком SQL и программными средствами доступа к данным для решения прикладных задач обработки и хранения информации;

- освоение методов применения баз данных и экспертных систем для поддержки принятия решений в задачах математического моделирования и системного анализа.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучить теоретические основы реляционной модели данных, реляционную алгебру и процессы нормализации, сформировать практические навыки проектирования концептуальных и логических моделей баз данных;

- освоить язык программные интерфейсы для взаимодействия с СУБД;

- изучить архитектуры экспертных систем, методы представления знаний (продукционные правила, семантические сети) и механизмы логического вывода.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.

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

Знать:

- основные концепции и архитектуры современных СУБД и принципы концептуального (ER-модель) и логического проектирования баз данных;

- структуру, компоненты и методы представления знаний в экспертных системах (базы знаний, механизм логического вывода).

Уметь:

- анализировать предметную область, строить корректные ER-модели и создавать скрипты для загрузки данных из внешних источников, их сохранения в БД и выгрузки результатов;

- проектировать простейшую базу знаний и реализовывать механизм продукционного вывода для задач поддержки принятия решений.

Владеть:

- навыками работы с современной СУБД и клиентскими приложениями и интеграции баз данных с языком программирования Python;

- методами оценки качества структуры базы данных и эффективности запросов.

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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия семинарского типа	48	48

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.

Не предусмотрено учебным планом

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Анализ предметной области и выделение ключевых сущностей В результате выполнения лабораторной работы студент учится проводить обследование предметной области и выделять основные объекты (сущности), участвующие в бизнес-процессах.
2	Определение атрибутов сущностей и их характеристик В результате выполнения лабораторной работы студент учится описывать свойства сущностей, определять типы атрибутов, допустимые значения и обязательность заполнения.
3	Построение диаграммы «сущность-связь» (ER-модели) В результате выполнения лабораторной работы студент учится устанавливать связи между сущностями, определять их мощность и визуализировать концептуальную модель с использованием нотации Чена или Crow's Foot.
4	Нормализация модели данных до третьей нормальной формы В результате выполнения лабораторной работы студент учится анализировать функциональные зависимости и преобразовывать исходную модель к 1НФ, 2НФ и 3НФ, устраняя избыточность данных.
5	Проектирование логической схемы реляционной базы данных В результате выполнения лабораторной работы студент учится преобразовывать ER-модель в набор отношений, определять первичные и внешние ключи.
6	Создание таблиц и определение типов данных средствами SQL В результате выполнения лабораторной работы студент учится использовать операторы CREATE TABLE, задавать типы данных столбцов и комментарии к объектам БД.
7	Установка ограничений целостности данных В результате выполнения лабораторной работы студент учится применять ограничения PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE, CHECK и NOT NULL для обеспечения корректности данных.
8	Наполнение базы данных тестовыми данными В результате выполнения лабораторной работы студент учится использовать операторы INSERT и формировать репрезентативный набор тестовых данных для проверки работоспособности БД.
9	Простые запросы на выборку и фильтрацию данных В результате выполнения лабораторной работы студент учится использовать оператор SELECT с конструкциями WHERE, ORDER BY и LIMIT для выборки данных.
10	Множественные соединения таблиц и операции над множествами В результате выполнения лабораторной работы студент учится применять операции JOIN (INNER, LEFT, RIGHT, FULL) и UNION для работы с несколькими таблицами.
11	Агрегатные функции и группировка данных В результате выполнения лабораторной работы студент учится использовать функции COUNT, SUM, AVG, MIN, MAX с конструкциями GROUP BY и HAVING.
12	Подзапросы и оконные функции В результате выполнения лабораторной работы студент учится применять вложенные запросы и оконные функции (ROW_NUMBER, RANK, LAG/LEAD) для решения аналитических задач.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
13	Подключение к базе данных из Python и выполнение простых запросов В результате выполнения лабораторной работы студент учится устанавливать соединение с СУБД через библиотеки sqlite3 или SQLAlchemy и выполнять SQL-запросы из кода.
14	Чтение данных из файла Excel и загрузка их в базу данных В результате выполнения лабораторной работы студент учится использовать библиотеку pandas для чтения данных из Excel-файлов и выгрузки их в таблицы СУБД.
15	Загрузка данных из интернет-источников в базу данных В результате выполнения лабораторной работы студент учится получать данные по URL (CSV, JSON, API) и сохранять их в базу данных с предварительной обработкой.
16	Выгрузка результатов SQL-запросов и их обработка в Python В результате выполнения лабораторной работы студент учится передавать результаты запросов в pandas.DataFrame для дальнейшей аналитики и визуализации.
17	Формализация предметной области в виде продукционных правил В результате выполнения лабораторной работы студент учится выделять экспертные знания и представлять их в формате правил вида «ЕСЛИ — ТО».
18	Разработка структуры базы знаний экспертной системы В результате выполнения лабораторной работы студент учится проектировать хранилище фактов и правил с использованием структур данных Python (словари, графы).
19	Реализация механизма прямого логического вывода В результате выполнения лабораторной работы студент учится разрабатывать алгоритм прямого вывода (от фактов к заключениям) на языке Python.
20	Тестирование экспертной системы на типовых сценариях В результате выполнения лабораторной работы студент учится проверять корректность работы механизма вывода, анализировать цепочки рассуждений и устранять противоречия в базе знаний.
21	Интеграция базы данных и программного модуля на Python В результате выполнения лабораторной работы студент учится объединять СУБД и Python-скрипт в единое приложение, обеспечивающее автоматизированную обработку данных.
22	Подключение модуля экспертной системы к проекту В результате выполнения лабораторной работы студент учится встраивать механизм логического вывода в общее приложение для интерпретации результатов расчётов.
23	Разработка пользовательского интерфейса взаимодействия В результате выполнения лабораторной работы студент учится создавать консольный или интерактивный интерфейс (в среде Jupyter Notebook) для ввода параметров и отображения результатов.
24	Демонстрация и защита итогового проекта В результате выполнения лабораторной работы студент учится презентовать разработанное приложение, обосновывать принятые проектные решения и демонстрировать его работоспособность на прикладной задаче математического моделирования или системного анализа.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение теоретических основ реляционной алгебры, нормальных форм и архитектур СУБД по рекомендуемой литературе.
2	Изучение принципов представления знаний и механизмов вывода в экспертных системах.
3	Подготовка к выполнению и защита лабораторных работ.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
4	Разработка и отладка индивидуального мини-проекта (интеграция БД, Python-скрипта и элементов экспертной системы).
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	Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18107-4	https://urait.ru/bcode/583591 (дата обращения: 07.11.2026)
2	Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8	https://urait.ru/bcode/583976 (дата обращения: 07.11.2026)
3	Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа: учебник для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08687-4	https://urait.ru/bcode/585313 (дата обращения: 07.11.2026)
4	Гордеев, С. И. Организация баз данных: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 691 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21115-3	https://urait.ru/bcode/590130 (дата обращения: 07.11.2026)
5	Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики: учебное пособие для вузов / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 256 с. — ISBN 978-5-507-47572-8	https://e.lanbook.com/book/392393 (дата обращения: 07.11.2026)

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

- Сайт ОАО «РЖД» (https://www.rzd.ru).

-Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

- Поисковая система Яндекс (www.yandex.ru).

- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window.edu.ru).

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/);

- Электронно-библиотечная система «Лань» (https://e.lanbook.com/);

- Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/);

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

- Операционные системы: Microsoft Windows 10/11

- Системы управления базами данных (СУБД): PostgreSQL, Postgres Pro Standard, SQLite, MS SQL Community Edition

- Язык программирования и среды разработки: Python 3.x (интерпретатор), Visual Studio Code, Jupyter Notebook

- Клиентские приложения для работы с базами данных: DBeaver Community Edition, pgAdmin

- Офисные пакеты для работы с документацией и таблицами: LibreOffice

- Средства визуального моделирования и проектирования: Draw.io (diagrams.net), PlantUML

- Веб-браузеры для доступа к образовательным ресурсам и документации: Mozilla Firefox, Яндекс Браузер

- Средства видеоконференц-связи (при необходимости дистанционного взаимодействия): Яндекс Телемост, VK

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

Аудитория для проведения занятий лекционного типа должна быть оснащена персональным компьютером и набором демонстрационного оборудования.

Аудитория для проведения практических занятий должна быть оснащена персональными компьютерами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Математическое моделирование
сложных систем» Института
железнодорожного транспорта А.С. Милевский

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПМ С.А. Тищенко

и.о. заведующего кафедрой ММСС С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова