

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологии баз данных

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

Направленность (профиль): Квантовые вычислительные системы и сети

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: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 24.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина посвящена изучению баз данных.

Целями освоения учебной дисциплины «Технологии баз данных» являются изучение студентами назначения и основных компонентов систем управления базами данных; освоение реляционной алгебры и языка SQL; получение представления об уровнях представления баз данных и основных моделях данных; изучение способов проектирование реляционной базы данных; рассмотрение методов создания и модификации базы данных.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение студентами назначения и основных компонентов систем управления базами данных;
- освоение реляционной алгебры и языка SQL;
- получение представления об уровнях представления баз данных и основных моделях данных;
- изучение способов проектирование реляционной базы данных; рассмотрение методов создания и модификации базы данных.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;

ОПК-5 - Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.

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

Знать:

- теоретические основы баз данных;
- иерархическую, сетевую, реляционную и объектную модель баз данных;
- методы проектирования инфологической модели базы данных и

структур реляционных баз данных;

- архитектуру СУБД;
- средства обеспечения целостности и безопасности баз данных;
- язык SQL;
- методы организации данных на физическом уровне;
- методы проектирования и разработки приложений с базами данных.

Уметь:

- проектировать инфологическую модель базы данных для учебного приложения;
- проектировать структуру базы данных в среде реляционной СУБД и осуществлять программную реализацию и отладку приложения на языке высокого уровня, использующее для хранения информации базу данных.

Владеть:

- методами проектирования предметной области в модели «сущность-связь» и структуры базы данных в реляционной СУБД;
- технологией разработки приложений на языке высокого уровня, использующих для хранения информации базу данных.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
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 64 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	Основные понятия баз данных Содержание учебного материала: - база данных, предметная область, информационная система; - достоинства использования баз данных; - модели данных; - администратор базы данных; - система управления базами данных (СУБД); - уровни абстракции в СУБД.
2	Модель «сущность-связь» (нотация Чена) Содержание учебного материала: - объекты и атрибуты; - виды связей; - нотация Мартина и смешанная нотация.
3	Нотация IDEF1X Содержание учебного материала: - сущности и атрибуты; - виды связей; - внешний ключ.
4	Реляционная модель базы данных Рассматриваемые вопросы: - атрибут и домен; - кортеж и отношение; - ключ отношения.
5	Реляционная алгебра. Рассматриваемые вопросы: - языки манипулирования данными реляционной модели; - объединение; - разность; - декартово произведение; - проекция; - селекция; - пересечение;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- деление; - тета-соединение; - естественное соединение.
6	Реляционное исчисление Рассматриваемые вопросы: - построение формул; - простые условия; - квантор существования; - квантор всеобщности.
7	СУБД PostgreSQL Рассматриваемые вопросы: - создание базы данных, табличное пространство; - схема базы данных; - создание и изменение таблиц; - типы данных; - добавление данных; - представления;
8	СУБД PostgreSQL(продолжение) Рассматриваемые вопросы: - ограничения целостности; - внешние ключи; - каскадные удаления; - индексы; - триггеры.
9	Язык SQL. Работа с одной таблицей Рассматриваемые вопросы: - общая структура запроса; - условия поиска; - сложные условия.
10	Язык SQL. Работа с несколькими таблицами Рассматриваемые вопросы: - использование нескольких таблиц в операторе FROM; - подзапрос с использованием IN; - квантор существования и подзапрос; - операции реляционной алгебры в языке SQL.
11	Язык SQL. Операции обновления Рассматриваемые вопросы: - загрузка данных; - обновление данных; - удаление данных.
12	Язык SQL. Агрегатные функции Рассматриваемые вопросы: - агрегатные функции COUNT, SUM; - агрегатные функции MIN, MAX, AVG; - группировка данных; - группировка данных в запросе и подзапросе; - условия на агрегатные функции.
13	Язык SQL. Соединение отношений Рассматриваемые вопросы: - внутреннее соединение;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- левое внешнее соединение; - правое внешнее соединение; - полное внешнее соединение.;
14	Функциональные зависимости Рассматриваемые вопросы: - избыточность и аномалии; - функциональная зависимость; - ключ отношения; - аксиомы Армстронга; - замыкание и избыточное покрытие множества функциональных зависимостей.
15	Нормальные формы отношений на основе функциональных зависимостей Рассматриваемые вопросы: - первая нормальная форма, в -торая нормальная форма; - третья нормальные формы; - нормальная форма Бойса-Кодда.
16	Нормальные формы отношений на основе многозначных зависимостей Рассматриваемые вопросы: - многозначная зависимость; - аксиомы многозначных зависимостей; - четвертая нормальная форма; - теорема Фэджина.
17	Проектирование реляционной модели базы данных Рассматриваемые вопросы: - понятие схемы отношения и базы данных; - задача проектирования реляционной схемы базы данных; - определения эквивалентности схем баз данных.
18	Алгоритм Фэджина проектирования реляционной базы данных Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - описание алгоритма; - достоинства и недостатки алгоритма.
19	Алгоритм Делобеля-Кейси проектирования реляционной базы данных Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - описание алгоритма; - достоинства и недостатки алгоритма.
20	Алгоритм Бернштейна проектирования реляционной базы данных Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - описание алгоритма; - достоинства и недостатки алгоритма.
21	Транзакции Рассматриваемые вопросы: - понятие транзакции; - свойства транзакций; - протокол предварительной записи в журнал; - протокол двухфазной фиксации. - проблемы параллельной обработки транзакций; - решение проблем параллельной обработки транзакций.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
22	Параллельное выполнение транзакций Рассматриваемые вопросы: - смесь транзакций. - проблемы параллельной обработки транзакций; - решение проблем параллельной обработки транзакций.
23	Решение проблем параллельной обработки транзакций с помощью блокировок Рассматриваемые вопросы: - блокировки; - конфликты между транзакциями; - протокол доступа к данным; - проблема потери результатов обновления; - проблема незафиксированной зависимости; - проблема несовместимого анализа; - проблема тупика; - графики запуска транзакций; - протокол двухфазный блокировки.
24	Решение проблем параллельной обработки транзакций другими методами Рассматриваемые вопросы: - метод временных меток; - метод выделения версий; - уровни изоляции транзакций.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Разработка ER-модели базы данных в нотации Чена В результате выполнения лабораторной работы студент вырабатывает навыки описания модели 'сущностей-связей' базы данных в нотации Чена, использования инструмента ERDPlus для описания модели.
2	Разработка ER-модели базы данных в нотации IDEF1X В результате выполнения лабораторной работы студент вырабатывает навыки описания модели 'сущностей-связей' базы данных в нотации IDEF1X, использования инструмента pgModeler для описания модели.
3	Разработка реляционной модели базы данных В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки проектирования реляционной базы данных на основе ER-модели данных
4	Разработка запросов на поиск на языке реляционной алгебры В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки написания запросов на поиск на языке реляционной алгебры
5	Разработка запросов на обновление на языке реляционной алгебры В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки написания запросов на обновление на языке реляционной алгебры с использованием операций объединения и разности
6	Разработка запросов на поиск на языке реляционного исчисления В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки написания запросов на поиск на языке реляционного исчисления с использованием одной или нескольких таблиц базы данных
7	Разработка запросов на обновление на языке реляционного исчисления

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки написания запросов на обновление на языке реляционного исчисления
8	Разработка реляционной модели базы данных для СУБД PostgreSQL В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки проектирования реляционной базы данных системы PostgreSQL с помощью приложения pgAdmin и инструментов Object/Create/Schema и Object/Create/Table. Научится описывать модель базы данных PostgreSQL на языке SQL с помощью приложения pgAdmin и инструмента Tools/Query Tool
9	Формирование базы данных на языке SQL В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки загрузки информации в базу данных с помощью INSERT запросов и проверки результатов загрузки с помощью операторов SELECT.
10	Простые запросы на языке SQL В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки написания запросов на языке SQL, работающих с одной таблицей
11	Сложные запросы на языке SQL В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки написания запросов на языке SQL, работающих с несколькими таблицами, использования подзапросов и квантора существования
12	Запросы на языке SQL, использующие агрегатные функции В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки написания запросов на языке SQL, работающих с подмножествами данных и выполняющих агрегатные функции на этих данных
13	Проектирование реляционной базы данных. Алгоритм Фэджина В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки описания многозначных зависимостей, использования алгоритма Фэджина для проектирования реляционной схемы базы данных.
14	Проектирование реляционной базы данных. Алгоритм Делобеля-Кейси В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки описания функциональных зависимостей, поиска ключей, построения избыточного покрытия, использования алгоритма Делобеля-Кейси для проектирования реляционной схемы базы данных.
15	Проектирование реляционной базы данных. Алгоритм Бернштейна В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки использования алгоритма Бернштейна для проектирования реляционной схемы базы данных.
16	Разработка транзакций В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки написания транзакций в системе PostgreSQL и использования уровней изоляции транзакций.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Разработать приложение на одном из языков высокого уровня (C++, C#,

Java, JavaScript, Python, и др), которое позволяет работать с базой данных.

Приложение должно иметь визуальный интерфейс, позволяющий вводить, корректировать и удалять информацию из таблиц базы данных.

Приложение может быть как локальным, так и веб-приложением.

Приложение должно выполнять поисковые запросы, которые были реализованы в лабораторных работах. Приложение должно позволять вводить параметры запроса, а не использовать конкретные константы запросов, которые были в запросах, приведенных в лабораторных работах.

При выполнении курсовой работы используется система управления базами данных PostgreSQL.

Предметная область для базы данных выбирается в соответствии с порядковым номером по списку в журнале группы из следующего перечня.

1. Расписание (факультет, преподаватель, аудитория, группа, дисциплина, кафедра)
2. НИИ (отдел, лаборатория, человек, должность, тема, вычислительная техника, заказчик).
3. Аэропорт (город, аэропорт, билет, рейс, самолет, экипаж, пассажир).
4. Железная дорога (станция, вагон, поезд, груз, отправитель, получатель).
5. Больница (врач, пациент, болезнь, симптом, отделение, палата, лаборатория, лекарство).
6. Завод (цех, оборудование, рабочий, мастер, изделие, деталь, склад).
7. Магазин (продавец, отдел, товар, склад).
8. Автомобили (автомобиль, владелец, счет в сбербанке, ГАИ).
9. Вокзал (поезд, станция, путь, билет).
10. Проезд к магазинам (станция метро, магазин, наземный транспорт, товар, время проезда).
11. Детский сад (воспитатель, обслуживающий персонал, ребенок, родители, адрес).
12. Аптеки (адрес, лекарство, человек, заказ, отдел, продавец).
13. Школа (учитель, ученик, класс, предмет, классный руководитель, кружок, группа продленного дня).
14. Автобаза (автомашина, водитель, рейс, механик, ремонт, запчасти).
15. Станция (путь, погрузо-выгрузочное место, поезд, вагон, груз, локомотив, локомотивная бригада).

16. Локомотивное депо (локомотив; бригада; машинист; станция смены локомотивных бригад; участок, по которому движется локомотив).
17. Железнодорожная сеть (станция, участок, расстояние, количество путей, тип пути (электрофицированный или нет)).
18. Стройотряд (командир, боец, дислокация, объект, наряд)
19. Склад (кладовщик, материал, поставщик, получатель).
20. Материально-техническое снабжение (материал, поставщик, получатель, заявка, фонд).
21. Бухгалтерия (человек, зарплата, отдел предприятия, раздатчик, материальные ценности).
22. Кадры (человек, отдел, трудовая книжка, личное дело).
23. Библиотека (автор, книга, каталог, читатель, область знаний, читальный зал, библиотекарь).
24. Кино-фестиваль (кинотеатр, фильм, режисер, актер, город, сеанс, билет, дата, время, победитель).
25. Театр (театр, спектакль, актер, режисер, билет, дата, время).
26. Морской порт (судно, страна, капитан, матрос, обслуживающий персонал, груз, рейс).
27. Как проехать по городу (транспорт, маршрут, остановка, пересадка на другой вид транспорта, время движения).
28. Информационно-библиотечная система (автор, книга, реферат, статья, журнал, издание, год, каталог).
29. Биржа (товар, продавец, покупатель, брокер, сделка).
30. Банк (клиент, счет, кредит, валюта, курс).
31. Обмен квартир (квартира, владелец, город, район).

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Разработка базы данных в СУБД ORACLE : метод. указ. к лаб. раб. для студ. спец. Программное обеспечение и Администрирование информационных систем / М.А. Давыдовский; МИИТ. Каф. Математическое обеспечение	https://library.mii.ru/bookscatalog/metod/03-19097.pdf

	автоматизированных систем управления. - М.: МИИТ, 2009. - 32 с.	
2	Запросы к базе данных Oracle: метод. указ. к лаб. раб. по курсу Базы данных для студ. обуч. по напр. Информатика и вычислительная техника / М. А. Давыдовский, А. И. Новиков; МИИТ. Каф. Интеллектуальные транспортные системы. - М.: МГУПС(МИИТ), 2013. - 32 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03-42766.pdf
3	Клягин М. М., Зайцев И. Ю. Разработка баз данных: Учебник МИРЭА - Российский технологический университет. 2024. – 141 с.	https://e.lanbook.com/book/457025?category=43849
4	Гринченко Н. Н., Хизриева Н. И., Баранова С. Н. Базы данных. Проектирование моделей данных: учебник. Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина. 2024. – 260 с.	https://e.lanbook.com/book/439607?category=43849
5	Рогов Е. PostgreSQL 16 изнутри. . - М.: Издательство "ДМК Пресс", 2024. - 664 с.	https://e.lanbook.com/book/456800

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

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) <http://miit.ru>

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

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

Интернет-браузер (Yandex и др.)

Microsoft Windows.

Microsoft Office

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ):

- компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование, рабочие станции студентов, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 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
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность»

М.А. Давыдовский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова