МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Институт цифровых технологий
Кафедра информационных технологий и моделирования

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ

Методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов

Новосибирск 2026

УДК 004.65(075.32)
ББК 32.973.26-018.2я723
П 30

Кафедра информационных технологий и моделирования

Составитель: Петров А.Ф.

Рецензент: Краснов С.Д., преподаватель кафедры информационных технологий и моделирования ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Основы проектирования баз данных: методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов / сост. А. Ф. Петров. – Новосибирск: Университет биотехнологий, 2026.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 09.02.09 Веб-разработка (дисциплина ОПЦ.04 «Основы проектирования баз данных»). Содержат описание практических занятий, задания для самостоятельной работы, требования к оформлению отчётов и критерии оценки.

Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины и фондом оценочных средств.

Содержание

Введение 0
1. Общие методические указания 0
    1.1. Организация практических занятий 0
    1.2. Правила работы на занятиях 0
    1.3. Требования к программному коду 0
    1.4. Требования к отчёту 0
    1.5. Организация самостоятельной работы 0
    1.6. Критерии оценки 0
2. Методические указания к практическим занятиям 0
    Тема 1.1. Понятие БД и СУБД 0
    Тема 1.2. Модель «сущность–связь» 0
    Тема 1.3. Реляционная модель 0
    Тема 2.1. Нормальные формы 0
    Тема 2.2. SQL: выборка данных 0
    Тема 2.3. SQL: изменение данных 0
    Тема 3.1. Проектирование БД для веб-ресурса 0
3. Методические указания к самостоятельной работе 0
4. Рекомендуемая литература и информационные ресурсы 0
Приложение А. Образец титульного листа отчёта 0

Введение

На изучение дисциплины ОПЦ.04 «Основы проектирования баз данных» запланировано 67 ч, в том числе 61 ч аудиторных (22 ч – занятия лекционного типа, 37 ч – занятия семинарского типа (практические занятия), 2 ч – консультации) и 6 ч (9,0 %) отведено для самостоятельной работы. Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой (1 семестр). Практические занятия реализуются в форме практической подготовки в объёме 34 ч.

Основная цель дисциплины – формирование умений проектировать структуру базы данных для информационного ресурса и работать с данными средствами языка SQL.

В процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение назначения баз данных, архитектуры и функций СУБД;
- освоение модели «сущность–связь» и построения ER-диаграмм;
- изучение реляционной модели данных, ключей и ограничений целостности;
- освоение нормализации отношений;
- освоение языка SQL: выборка, изменение данных, определение структуры;
- формирование навыков проектирования базы данных для веб-ресурса.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций по специальности 09.02.09 Веб-разработка:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам (ОК 01);
- использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02);

– осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста (ОК 05);
– пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках (ОК 09);
– проектировать информационные ресурсы (ПК 1.1).

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и фондом оценочных средств. Нумерация и содержание практических занятий соответствуют темам рабочей программы; контрольные вопросы и практические задания согласованы с фондом оценочных средств.

Распределение практических занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение часов по темам

Тема	**Практические занятия**	**ПЗ, ч**	**СР, ч**
1.1. Понятие БД и СУБД	№ 1–2	4	1
1.2. Модель «сущность–связь»	№ 3–5	6	1
1.3. Реляционная модель	№ 6–7	4	1
2.1. Нормальные формы	№ 8–9	5	1
2.2. SQL: выборка данных	№ 10–11	5	1
2.3. SQL: изменение данных	№ 12–13	5	1
3.1. Проектирование БД для веб-ресурса	№ 14–17	8	0
Итого	17 занятий	37	6

1. Общие методические указания

1.1. Организация практических занятий

Практические занятия проводятся в компьютерном классе. Используются операционная система ALT Linux, СУБД PostgreSQL и MariaDB, клиент DBeaver Community, LibreOffice (Draw – для ER-диаграмм, Writer – для отчётов), браузер Mozilla Firefox. Основной диалект SQL – PostgreSQL; отличия MariaDB указываются в заданиях.

Перед занятием необходимо изучить краткие теоретические сведения и повторить лекционный материал. На занятии студент выполняет задания в СУБД, сохраняет скрипты SQL, оформляет отчёт и отвечает на контрольные вопросы.

1.2. Правила работы на занятиях

- соблюдать правила электробезопасности и санитарные нормы работы за персональным компьютером, делать перерывы для гимнастики для глаз;
- не устанавливать и не удалять программное обеспечение без разрешения преподавателя;
- сохранять результаты работы в личном каталоге и делать резервные копии;
- перед изменением данных создавать резервную копию учебной базы; не выполнять операторы DELETE и UPDATE без условия WHERE;
- не хранить в скриптах пароли пользователей СУБД;
- самостоятельно выполнять задания; использование чужих решений и готовых ответов без указания источника не допускается.

1.3. Требования к программному коду

- имена таблиц и столбцов – на латинице, в нижнем регистре, со смысловыми названиями (например, order_items);

– ключевые слова SQL пишутся прописными буквами, каждая часть запроса (SELECT, FROM, WHERE) – с новой строки;
– каждая таблица имеет первичный ключ; связи оформляются внешними ключами с ограничениями;
– скрипты сохраняются в файлы .sql с комментариями (-- назначение запроса);
– результаты запросов проверяются на тестовых данных.

1.4. Требования к отчёту

Отчёт по каждому занятию оформляется в электронном виде (LibreOffice Writer, PDF) и содержит: тему и цель, описание предметной области, диаграммы и схемы, тексты SQL-скриптов, результаты выполнения (фрагменты вывода или снимки экрана), выводы. Титульный лист – по образцу приложения А.

1.5. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа (6 ч) включает изучение теоретического материала и выполнение заданий по темам 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3 (раздел 3 настоящих указаний). Результаты проверяются преподавателем на очередном практическом занятии в форме собеседования.

1.6. Критерии оценки

Результаты выполнения практических занятий и самостоятельной работы учитываются при выставлении оценки по результатам текущего контроля (1 семестр). Для оценки используется традиционная четырёхбалльная система:

Оценка	**Критерии**
Отлично	Все задания выполнены полностью и верно, отчёт оформлен по требованиям. Ответ полный, логичный, обоснованный; студент свободно отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры.

Оценка	Критерии
Хорошо	Задания выполнены, есть незначительные неточности в решении или оформлении. Ответ по существу верный; допускаются несущественные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
Удовлетворительно	Выполнена основная часть заданий. Ответ неполный: знание основных положений, затруднения с пояснениями и примерами.
Неудовлетворительно	Задания не выполнены или выполнены неверно. Основной материал не усвоен, на дополнительные вопросы студент ответить не может.

2. Методические указания к практическим занятиям

Ниже приведены практические занятия по темам рабочей программы. Для каждого занятия указаны цель, краткие теоретические сведения, задания и контрольные вопросы.

Раздел 1. Модели данных

Тема 1.1. Понятие БД и СУБД

Назначение баз данных, отличие от файловой организации, архитектура и функции СУБД, обзор реляционных СУБД, трёхуровневая архитектура ANSI/SPARC, роли пользователей. Объём практических занятий – 4 ч.

Практическое занятие № 1. Знакомство с СУБД. Установка и подключение (2 ч)

Цель работы: освоить работу с СУБД PostgreSQL и клиентом DBeaver.

Краткие теоретические сведения.

База данных – организованная совокупность данных, управляемая СУБД. Функции СУБД: определение данных, манипулирование данными, управление доступом, обеспечение целостности и транзакций, резервное копирование. В архитектуре «клиент – сервер» приложения обращаются к серверу СУБД по сети.

```
SELECT version();
SELECT current_database();
```

Задания.

1. Запустите сервер PostgreSQL, подключитесь к нему клиентом DBeaver, создайте учебную базу данных.
2. Изучите структуру объектов базы (схемы, таблицы, представления) и выполните тестовый запрос SELECT version();.
3. Составьте таблицу сравнения PostgreSQL и MariaDB по лицензии, типам данных и областям применения.

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение базы данных и СУБД.
2. Перечислите основные функции СУБД.
3. Объясните архитектуру клиент–сервер.

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 2. Архитектура ANSI/SPARC. Виды СУБД и роли пользователей (2 ч)

Цель работы: изучить уровни представления данных и виды СУБД.

Краткие теоретические сведения.

Трёхуровневая архитектура ANSI/SPARC: внешний (представления пользователей), концептуальный (общая логическая схема) и внутренний (физическое хранение) уровни. Роли: администратор БД, разработчик, пользователь. Виды СУБД: реляционные, документоориентированные, ключ–значение, графовые.

Задания.

1. Для интернет-магазина опишите, что относится к внешнему, концептуальному и внутреннему уровням.
2. Создайте в PostgreSQL роли «разработчик» и «читатель» и выдайте им различные права на таблицу (GRANT).
3. Подготовьте обзор: какие СУБД используются в веб-разработке и для каких задач.

Контрольные вопросы.

1. Какие виды СУБД вы знаете?
2. Какие СУБД чаще используются в веб-разработке?
3. Перечислите роли пользователей базы данных.

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Тема 1.2. Модель «сущность–связь»

Сущность, атрибут, экземпляр и ключ, связи «один к одному», «один ко многим», «многие ко многим», мощность и обязательность связи, построение ER-диаграмм. Объём практических занятий – 6 ч.

Практическое занятие № 3. Сущности, атрибуты и ключи (2 ч)

Цель работы: научиться выделять сущности и атрибуты по описанию предметной области.

Краткие теоретические сведения.

Сущность – объект предметной области, о котором хранится информация; атрибут – его свойство; экземпляр – конкретный объект. Ключ – атрибут или набор атрибутов, однозначно идентифицирующий экземпляр. Сущности обычно выделяют как существительные, атрибуты – как их характеристики.

Задания.

1. По описанию «библиотека: читатели, книги, выдачи» выделите сущности и атрибуты, определите ключи.
2. Выделите сущности и атрибуты предметной области «интернет-магазин».
3. Оформите результат в виде таблицы «сущность – атрибуты – ключ».

Контрольные вопросы.

1. Что такое сущность, атрибут, связь?
2. Что такое ключ сущности?
3. Как выделить сущности из текста описания предметной области?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 4. Связи между сущностями (2 ч)

Цель работы: освоить типы, мощность и обязательность связей.

Краткие теоретические сведения.

Типы связей: один к одному (1:1), один ко многим (1:N), многие ко многим (M:N). Мощность показывает, сколько экземпляров одной сущности связано с другой; обязательность – может ли экземпляр существовать без связи. Связь M:N на логическом уровне раскладывается через промежуточную сущность.

Задания.

1. Определите тип и обязательность связей: читатель – выдача, книга – выдача, автор – книга, пользователь – профиль.
2. Разложите связь «автор – книга» (M:N) через промежуточную сущность.
3. Обоснуйте выбор типа связи для трёх пар сущностей из интернет-магазина.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите типы связей (1:1, 1:N, M:N).
2. Что такое мощность и обязательность связи?
3. Как реализуется связь «многие ко многим»?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 5. Построение ER-диаграммы (2 ч)

Цель работы: научиться строить ER-диаграммы в принятых нотациях.

Краткие теоретические сведения.

ER-диаграмма отображает сущности (прямоугольники), атрибуты и связи. Применяют нотации Чена, «воронья лапка» (crow's foot) и IDEF1X. Концептуальная модель не зависит от СУБД, логическая добавляет ключи и типы связей.

Задания.

1. Спроектируйте ER-модель для библиотеки (читатели, книги, выдачи) и постройте диаграмму в LibreOffice Draw или DBeaver.
2. Спроектируйте ER-модель для интернет-магазина (товары, категории, клиенты, заказы).
3. Опишите различие концептуальной и логической моделей на примере своей диаграммы.

Контрольные вопросы.

1. Объясните модель «сущность–связь» (ER-модель).
2. Как построить ER-диаграмму?
3. Чем концептуальная модель отличается от логической?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Тема 1.3. Реляционная модель

Отношение, кортеж, домен, первичный, потенциальный и внешний ключи, ограничения целостности, переход от ER-модели к таблицам. Объём практических занятий – 4 ч.

Практическое занятие № 6. Реляционная модель: отношения и ключи (2 ч)

Цель работы: освоить понятия реляционной модели и виды ключей.

Краткие теоретические сведения.

Отношение представляется таблицей; строка – кортеж, столбец – атрибут; домен – множество допустимых значений. Первичный ключ однозначно идентифицирует строку, потенциальный – любой минимальный уникальный набор атрибутов, внешний ссылается на первичный ключ другой таблицы.

Задания.

1. Определите для таблицы «Студенты» домены атрибутов, первичный и потенциальные ключи.
2. Создайте таблицы «Группы» и «Студенты» с внешним ключом и проверьте отказ при вставке студента несуществующей группы.
3. Объясните отличие NULL от пустой строки на примере.

Контрольные вопросы.

1. Что такое реляционная модель данных?
2. Объясните понятия первичного и внешнего ключей.
3. В чём различие NULL и пустой строки?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 7. Ограничения целостности. От ER-модели к таблицам (2 ч)

Цель работы: научиться преобразовывать ER-модель в реляционную схему.

Краткие теоретические сведения.

Целостность сущности: первичный ключ не равен NULL и уникален. Ссылочная целостность: значение внешнего ключа либо NULL, либо существует в связанной таблице. Правила преобразования: сущность – таблица; связь 1:N – внешний ключ на стороне N; связь M:N – отдельная таблица с двумя внешними ключами.

```
CREATE TABLE groups (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(20) NOT NULL UNIQUE
);
CREATE TABLE students (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    full_name VARCHAR(100) NOT NULL,
    group_id INT NOT NULL REFERENCES groups(id)
);
```

Задания.

1. Преобразуйте ER-модель библиотеки в реляционную схему и запишите команды CREATE TABLE с ограничениями (PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, NOT NULL, UNIQUE, CHECK).
2. Проверьте работу ограничений: попробуйте нарушить каждое и запишите сообщения СУБД.
3. Опишите действия ON DELETE CASCADE и RESTRICT на примере.

Контрольные вопросы.

1. Объясните ограничения целостности.
2. Какие типы данных SQL вы знаете?
3. Как преобразовать связь M:N в таблицы?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Раздел 2. Нормализация и язык SQL

Тема 2.1. Нормальные формы

Функциональные зависимости, аномалии вставки, обновления и удаления, 1НФ–3НФ и нормальная форма Бойса–Кодда, декомпозиция, денормализация. Объём практических занятий – 5 ч.

Практическое занятие № 8. Функциональные зависимости и аномалии (2 ч)

Цель работы: научиться находить функциональные зависимости и аномалии.

Краткие теоретические сведения.

Атрибут B функционально зависит от A, если каждому значению A соответствует единственное значение B. Избыточность приводит к аномалиям: вставки (нельзя добавить данные без других), обновления (приходится менять много строк), удаления (теряются связанные данные).

Задания.

1. Для таблицы «Заказ» (номер, дата, клиент, адрес клиента, товар, цена) выпишите функциональные зависимости.
2. Продемонстрируйте аномалии вставки, обновления и удаления на примере этой таблицы.
3. Объясните, чем плоха избыточность.

Контрольные вопросы.

1. Объясните цель нормализации.
2. Что такое функциональная зависимость?
3. Какие аномалии возникают в ненормализованной таблице?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 9. Нормальные формы 1НФ–3НФ (3 ч)

Цель работы: освоить приведение таблицы к 3НФ.

Краткие теоретические сведения.

1НФ: все значения атрибутов атомарны. 2НФ: 1НФ и нет частичных зависимостей неключевых атрибутов от части составного ключа. 3НФ: 2НФ и нет транзитивных зависимостей. Нормальная форма Бойса–Кодда требует, чтобы каждый детерминант был потенциальным ключом. Денормализация допустима для ускорения чтения при осознанном компромиссе.

Задания.

1. Приведите таблицу «Заказ» (номер, дата, клиент, адрес клиента, товар, цена) к 3НФ; запишите итоговые таблицы и ключи.
2. Приведите к 3НФ таблицу «Сессия» (студент, группа, куратор группы, предмет, преподаватель, оценка).
3. Создайте полученные таблицы в PostgreSQL и заполните тестовыми данными.
4. Приведите пример оправданной денормализации.

Контрольные вопросы.

1. Сформулируйте 1НФ, 2НФ и 3НФ.
2. Что такое денормализация и когда она оправдана?
3. Чем нормальная форма Бойса–Кодда отличается от 3НФ?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Тема 2.2. SQL: выборка данных

Запрос SELECT, WHERE, ORDER BY, ограничение выборки, соединения INNER, LEFT, RIGHT и FULL JOIN, подзапросы, агрегатные функции, GROUP BY и HAVING. Объём практических занятий – 5 ч.

Практическое занятие № 10. SQL: простые запросы SELECT (2 ч)

Цель работы: освоить выборку, фильтрацию и сортировку данных.

Краткие теоретические сведения.

Запрос SELECT включает список столбцов, FROM (источник), WHERE (условие), ORDER BY (сортировка), LIMIT (ограничение). Условия: сравнения, BETWEEN, IN, LIKE, IS NULL, логические AND, OR, NOT.

```
SELECT name, price
FROM products
WHERE price > 500 AND name LIKE 'Ноут%'
ORDER BY price DESC
LIMIT 5;
```

Задания.

1. Создайте и заполните таблицу товаров (не менее 15 строк); выберите товары дороже 500, отсортируйте по убыванию цены.
2. Напишите запросы с LIKE, BETWEEN, IN и IS NULL.
3. Выведите пять самых дорогих товаров.

Контрольные вопросы.

1. Напишите запрос SELECT с условием WHERE.
2. Объясните оператор ORDER BY.
3. Напишите запрос с LIKE и подстановочными символами.

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 11. SQL: соединения, подзапросы, агрегаты (3 ч)

Цель работы: освоить соединения таблиц, агрегатные функции, группировку и подзапросы.

Краткие теоретические сведения.

INNER JOIN возвращает совпадающие строки двух таблиц, LEFT JOIN – все строки левой таблицы и совпавшие правой. Агрегатные функции: COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN. GROUP BY группирует строки, HAVING отбирает группы. Подзапрос – запрос внутри другого запроса.

```
SELECT c.name, COUNT(o.id) AS orders, SUM(o.total) AS total
FROM customers c
LEFT JOIN orders o ON o.customer_id = c.id
GROUP BY c.name
HAVING SUM(o.total) > 1000;
```

Задания.

1. Выведите список заказов с именами клиентов (INNER JOIN) и клиентов без заказов (LEFT JOIN).
2. Подсчитайте число и сумму заказов каждого клиента, выведите клиентов с суммой больше заданной (GROUP BY, HAVING).
3. С помощью подзапроса найдите товары дороже средней цены.

Контрольные вопросы.

1. Объясните оператор JOIN и его виды.
2. Объясните агрегатные функции (COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN).
3. Что такое подзапрос?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Тема 2.3. SQL: изменение данных

INSERT, UPDATE, DELETE, язык определения данных CREATE, ALTER, DROP, типы данных, индексы, представления, транзакции. Объём практических занятий – 5 ч.

Практическое занятие № 12. SQL: INSERT, UPDATE, DELETE (2 ч)

Цель работы: освоить операторы изменения данных.

Краткие теоретические сведения.

INSERT добавляет строки, UPDATE изменяет значения, DELETE удаляет строки. UPDATE и DELETE без WHERE затрагивают все строки таблицы. Различие: DELETE удаляет строки по условию, TRUNCATE очищает всю таблицу, DROP удаляет саму таблицу.

Задания.

1. Напишите запросы вставки, обновления и удаления данных в таблице «Товары».
2. Выполните массовое обновление цен на 10 % для одной категории и проверьте результат.
3. Продемонстрируйте различие DELETE, TRUNCATE и DROP на копии таблицы.

Контрольные вопросы.

1. Объясните операторы INSERT, UPDATE и DELETE.
2. Объясните разницу между DROP, DELETE и TRUNCATE.
3. Чем опасно выполнение UPDATE без WHERE?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 13. SQL: определение данных, индексы, представления, транзакции (3 ч)

Цель работы: освоить CREATE, ALTER, DROP, индексы, представления и транзакции.

Краткие теоретические сведения.

CREATE TABLE создаёт таблицу, ALTER TABLE изменяет структуру, DROP TABLE удаляет. Индекс ускоряет поиск, но замедляет изменение данных. Представление (VIEW) – сохранённый запрос. Транзакция – группа операций, выполняемых целиком или не выполняемых вовсе (ACID: атомарность, согласованность, изолированность, долговечность).

Задания.

1. Напишите запросы создания таблиц «Студенты» и «Оценки» со связью; добавьте столбец командой ALTER TABLE.
2. Создайте индекс по часто используемому столбцу и сравните план выполнения запроса (EXPLAIN) до и после.
3. Создайте представление «заказы с суммами» и выполните запрос к нему.
4. Выполните перевод суммы между двумя счетами в транзакции и откатите её (ROLLBACK).

Контрольные вопросы.

1. Что такое индекс и зачем он нужен?
2. Как создать представление (VIEW)?
3. Что такое транзакция и ACID?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Раздел 3. Проектирование

Тема 3.1. Проектирование БД для веб-ресурса

Анализ требований и выделение сущностей, ER-модель, логическая и физическая схемы с учётом нормализации, создание схемы средствами SQL, тестовые данные и типовые запросы. Объём практических занятий – 8 ч.

Практическое занятие № 14. Анализ требований и ER-модель веб-ресурса (2 ч)

Цель работы: выполнить анализ требований и построить концептуальную модель.

Краткие теоретические сведения.

Проектирование начинается с анализа требований: какие данные хранит ресурс, кто и какие операции выполняет. Тема проекта выбирается из перечня (интернет-магазин, блог, система регистрации пользователей, запись на услуги, афиша).

Задания.

1. Выберите тему и опишите требования к данным (не менее 8 функций ресурса).
2. Выделите сущности, атрибуты, ключи и связи.
3. Постройте ER-диаграмму.

Контрольные вопросы.

1. Опишите этапы проектирования базы данных.
2. Как определить сущности и атрибуты из описания предметной области?
3. Спроектируйте ER-модель для интернет-магазина.

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 15. Логическая схема и нормализация (2 ч)

Цель работы: построить логическую схему и проверить нормализацию.

Краткие теоретические сведения.

Логическая схема получается из ER-модели по правилам преобразования; проверяется соответствие 3НФ, определяются первичные и внешние ключи, типы данных и ограничения.

Задания.

1. Преобразуйте ER-модель в набор таблиц.
2. Проверьте каждую таблицу на соответствие 1НФ–3НФ и при необходимости выполните декомпозицию.
3. Подготовьте словарь данных (таблицы, столбцы, типы, ограничения).

Контрольные вопросы.

1. Как перейти от ER-модели к реляционной схеме?
2. Как документировать структуру БД?
3. Какие средства используются для визуального моделирования БД?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 16. Физическая схема: создание базы средствами SQL (2 ч)

Цель работы: создать базу данных веб-ресурса скриптами SQL.

Краткие теоретические сведения.

Физическая схема учитывает особенности СУБД: типы данных, индексы, ограничения. Структуру создают скриптом, который можно повторно выполнить; изменения структуры оформляют миграциями (последовательность версионируемых скриптов).

Задания.

1. Напишите скрипт CREATE TABLE для всех таблиц проекта с ограничениями и индексами.
2. Выполните скрипт на PostgreSQL и проверьте структуру в DBeaver.
3. Оформите изменение структуры (добавление столбца) отдельным скриптом миграции.

Контрольные вопросы.

1. Объясните понятие миграции базы данных.
2. Как организовать управление версиями схемы БД?

3. Каковы критерии выбора СУБД для проекта?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

Практическое занятие № 17. Тестовые данные и типовые запросы. Защита проекта (2 ч)

Цель работы: наполнить базу данными, подготовить типовые запросы и защитить проект.

Краткие теоретические сведения.

Тестовые данные должны покрывать типичные и граничные случаи. Типовые запросы проверяют, что схема обеспечивает требуемые операции: выборки, отчёты, изменение данных.

Задания.

1. Наполните базу тестовыми данными (не менее 10 строк в основных таблицах).
2. Напишите не менее восьми типовых запросов, включая соединения, группировки и подзапросы.
3. Подготовьте и защитите описание проекта: ER-диаграмма, схема, скрипты, запросы.

Контрольные вопросы.

1. Какие основные проблемы производительности БД и как их решить?
2. Что такое резервное копирование БД?
3. Какова роль ORM и что такое триггер?

Отчёт: диаграммы и схемы, скрипты SQL, результаты выполнения, ответы на контрольные вопросы.

3. Методические указания к самостоятельной работе

Объём самостоятельной работы – 6 ч. Задания выполняются в свободное от занятий время; результаты сдаются в электронном виде и проверяются на очередном практическом занятии.

Таблица 2 – Задания для самостоятельной работы

№	Тема	Задание	Время, ч
1	1.1. Понятие БД и СУБД	Подготовьте сообщение-сравнение двух СУБД (PostgreSQL и MariaDB): архитектура, возможности, лицензия, области применения.	1
2	1.2. ER-модель	Постройте ER-диаграмму по самостоятельно выбранной предметной области (не менее 5 сущностей) и составьте словарь атрибутов.	1
3	1.3. Реляционная модель	Преобразуйте ER-диаграмму из предыдущего задания в реляционную схему и напишите скрипт создания таблиц.	1
4	2.1. Нормальные формы	Приведите к 3НФ три предложенные ненормализованные таблицы; опишите зависимости и итоговую схему.	1
5	2.2. Выборка данных	Составьте и выполните 15 запросов SELECT (фильтрация, сортировка, JOIN, GROUP BY, подзапросы) к учебной базе.	1
6	2.3. Изменение данных	Подготовьте скрипт, создающий таблицы, индексы и представления учебной базы и заполняющий их данными; проверьте его повторный запуск.	1

4. Рекомендуемая литература и информационные ресурсы

Основная литература

1. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник для СПО / В. К. Волк. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 340 с. – ISBN 978-5-507-55040-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/515700
2. Мамедли, Р. Э. Системы управления базами данных: учебник для СПО / Р. Э. Мамедли. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 228 с. – ISBN 978-5-507-56322-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/515184
3. Полтавцева, М. А. Безопасность баз данных: учебник для СПО / М. А. Полтавцева. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 356 с. – ISBN 978-5-507-55051-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/515725

Дополнительная литература

1. Мамедли, Р. Э. Базы данных. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / Р. Э. Мамедли. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 152 с. – ISBN 978-5-507-51260-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/508780
2. Лысенкова, С. Н. Основы проектирования баз данных: учебно-методическое пособие / С. Н. Лысенкова. – Брянск: Брянский ГАУ, 2019. – 66 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/133118

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Документация PostgreSQL. – URL: https://www.postgresql.org/docs/

2. Документация MySQL. – URL: https://dev.mysql.com/doc/

Приложение А. Образец титульного листа отчёта

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Институт цифровых технологий
Кафедра информационных технологий и моделирования

Отчёт по практическому занятию № …

по дисциплине «Основы проектирования баз данных»

Тема: …

Выполнил(а): студент(ка) … курса, группы …
ФИО

Проверил: должность,
ФИО

Новосибирск 202…