



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

---

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru  
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

28.06.2024

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по выполнению лабораторных работ**

при изучении учебной дисциплины

### **ОП.03 БАЗЫ ДАННЫХ**

**по профессии**

**09.01.03 Оператор информационных систем и ресурсов**

Ижевск, 2024

В процессе лабораторных занятия учащиеся выполняют одну или несколько практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе лабораторных занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Лабораторные занятия проводятся в форме практической подготовки в виде работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке учащихся.

## **1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

### **Лабораторная работа № 1. «Нормализация реляционной БД, освоение принципов проектирования БД», кол-во часов 2.**

У1. анализировать задачу, выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

использовать современное программное обеспечение

У2. использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;

У8. Формировать отчеты с помощью запросов к базам данных.

#### **Цель:**

- Освоить понятие нормализации реляционных баз данных.
- Научиться применять правила нормальных форм для проектирования структуры БД.
- Получить навыки работы с выбранной СУБД для создания таблиц и связей между ними.

#### **Программное обеспечение:**

- Выбранная СУБД (MySQL, PostgreSQL, MS Access или любая другая).
- Графический редактор для создания ER-диаграмм (по желанию).

#### **Ход работы:**

#### **Теоретическая часть:**

1. **Обсуждение понятий:** Преподаватель проводит краткий обзор следующих тем:

- Реляционная модель данных.
- Аномалии обновления данных.
- Нормальные формы (1NF, 2NF, 3NF).
- Целостность данных (ссылочная целостность).

**Практическая часть:**

**Задание 1. Анализ предметной области и проектирование БД (45 минут)**

1. **Выбор предметной области:** Студенты делятся на группы по 2-3 человека. Каждая группа выбирает предметную область для проектирования БД (например, библиотека, магазин, автосервис).
2. **Определение сущностей и атрибутов:** Группы определяют основные сущности предметной области и их атрибуты. Например, для библиотеки:
  - Сущность "Книга": название, автор, год издания, жанр, издательство.
  - Сущность "Читатель": ФИО, адрес, телефон, дата рождения.
  - Сущность "Выдача": дата выдачи, дата возврата, книга, читатель.
3. **Создание ER-диаграммы:** Студенты создают ER-диаграмму, отражающую связи между сущностями.

**Задание 2. Нормализация отношений и создание БД в СУБД (45 минут)**

1. **Нормализация:** Группы анализируют спроектированные отношения (таблицы) на соответствие нормальным формам и вносят необходимые изменения.
2. **Создание таблиц:** Студенты создают таблицы в выбранной СУБД, основываясь на нормализованной структуре. При этом указываются:
  - Имена таблиц и столбцов.
  - Типы данных для каждого столбца.
  - Первичные ключи.
3. **Создание связей:** Устанавливаются связи между таблицами с использованием внешних ключей, обеспечивая ссылочную целостность.

**Дополнительное задание (по возможности):**

- Написать несколько простых SQL-запросов для выборки данных из созданной базы данных.

**По итогам работы:**

- Каждая группа представляет спроектированную структуру БД, ER-диаграмму и SQL-запросы.
- Проводится обсуждение результатов работы, выявление сложностей и ошибок.

## **Лабораторная работа № 2. «Проектирование реляционной БД. Нормализация таблиц», кол-во часов 2.**

У1. анализировать задачу, выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

использовать современное программное обеспечение

У2. использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;

У8. Формировать отчеты с помощью запросов к базам данных.

### **Цель:**

- Закрепить навыки проектирования структуры реляционной базы данных.
- Применять правила нормализации для устранения аномалий и повышения целостности данных.
- Научиться создавать ER-диаграммы для визуализации структуры БД.

### **Программное обеспечение:**

- Выбранная СУБД (MySQL, PostgreSQL, MS Access или любая другая).
- Графический редактор для создания ER-диаграмм (по желанию).

### **Ход работы:**

#### **Задание 1. Анализ предметной области и проектирование ненормализованной БД**

1. **Выбор предметной области:** Преподаватель предлагает новую предметную область для проектирования БД (например, склад, больница, университет).
2. **Определение сущностей и атрибутов:** Студенты, работая индивидуально, определяют основные сущности и их атрибуты.
3. **Создание ненормализованной таблицы:** Студенты объединяют все сущности и их атрибуты в одну большую таблицу, не учитывая правила нормализации.

#### **Задание 2. Нормализация отношений**

1. **Анализ аномалий:** Студенты анализируют созданную ненормализованную таблицу на наличие аномалий обновления данных (вставки, удаления, изменения).
2. **Применение нормальных форм:** Студенты последовательно применяют правила нормальных форм (1NF, 2NF, 3NF) для устранения аномалий.
3. **Разбиение на таблицы:** В результате нормализации студенты получают несколько связанных таблиц, соответствующих 3NF.

#### **Задание 3. Создание ER-диаграммы**

1. **Отображение сущностей и атрибутов:** Студенты создают ER-диаграмму, отражающую финальную структуру спроектированной БД. На диаграмме указываются все сущности, их атрибуты, первичные и внешние ключи, а также типы связей между сущностями.

**Дополнительное задание (по возможности):**

- Реализовать спроектированную БД в выбранной СУБД.
- Создать несколько SQL-запросов для выборки данных, демонстрирующих преимущества нормализованной структуры.

**По итогам работы:**

- Студенты должны продемонстрировать понимание процесса нормализации и умение применять правила нормальных форм.
- Особое внимание уделяется качеству ER-диаграммы и ее соответствию спроектированной структуре БД.

## **Лабораторная работа № 3. «Создание проекта БД. Создание БД. Редактирование и модификация таблиц», кол-во часов 2.**

У1. анализировать задачу, выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

использовать современное программное обеспечение

У2. использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;

У3. грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;

У4. кратко обосновывать и объяснять свои действия;

У5. создавать новые и использовать стандартные шаблоны документов;

У8. формировать отчеты с помощью запросов к базам данных;

### **Цель:**

- Освоить основные этапы создания проекта базы данных в выбранной СУБД.
- Научиться создавать таблицы с различными типами данных, первичными ключами и ограничениями.
- Получить навыки редактирования и модификации структуры существующих таблиц.

### **Программное обеспечение:**

- Выбранная СУБД (MySQL, PostgreSQL, MS Access или любая другая).

### **Ход работы:**

#### **Задание 1. Создание проекта базы данных**

1. **Выбор СУБД и изучение интерфейса:** Студенты выбирают СУБД и знакомятся с ее интерфейсом, изучают основные возможности.
2. **Создание нового проекта:** Создают новый проект базы данных, присваивают ему имя и указывают директорию для сохранения.

#### **Задание 2. Создание таблиц**

1. **Определение сущностей и атрибутов:** Студентам предлагается готовая предметная область или они самостоятельно выбирают ее, определяют сущности и их атрибуты.
2. **Создание таблиц:** Создают таблицы в проекте базы данных, определяя для каждой таблицы:
  - **Имя таблицы:** название должно быть понятным и отражать суть данных.
  - **Столбцы и их типы данных:**
    - **Имя столбца:** название должно соответствовать атрибуту.
    - **Тип данных:** выбирается из доступных в СУБД (числовой, текстовый, дата/время и др.).
    - **Свойства столбца:** указываются необходимые свойства (например, размер, формат, обязательность заполнения).

- **Первичный ключ:** определяется столбец или набор столбцов, однозначно идентифицирующих каждую запись в таблице.
- 3. **Установка ограничений:** При необходимости устанавливаются ограничения целостности данных, например:
  - **Обязательность заполнения:** для столбцов, которые не могут содержать пустые значения.
  - **Уникальность:** для столбцов, значения в которых не должны повторяться.

### **Задание 3. Редактирование и модификация таблиц**

1. **Добавление и удаление столбцов:** В одну из созданных таблиц добавляют новый столбец и удаляют существующий.
2. **Изменение типов данных и свойств столбцов:** Модифицируют тип данных или свойства одного из столбцов.
3. **Переименование таблиц и столбцов:** Изменяют имена одной из таблиц и одного из столбцов.

### **Дополнительное задание (по возможности):**

- Создать связи между таблицами с использованием внешних ключей.
- Заполнить таблицы тестовыми данными.
- Создать простые запросы на выборку данных из таблиц.

### **По итогам работы:**

- Студенты должны продемонстрировать умение создавать и редактировать таблицы в выбранной СУБД.
- Особое внимание уделяется правильному выбору типов данных, установке первичных ключей и ограничений целостности.

**Лабораторная работа № 4. «Создание файла проекта базы данных. Создание интерфейса входной формы. Использование исполняемого файла проекта БД, приемы создания и управления.», кол-во часов 2.**

У1. анализировать задачу, выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

использовать современное программное обеспечение

У2. использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;

У3. грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;

У4. кратко обосновывать и объяснять свои действия;

У5. создавать новые и использовать стандартные шаблоны документов;

У7. преобразовывать и переконструировать данные;

У8. формировать отчеты с помощью запросов к базам данных;

**Цель:**

- Освоить создание исполняемого файла проекта базы данных для автономной работы.
- Научиться создавать пользовательский интерфейс с помощью форм для удобного ввода данных.
- Получить практические навыки по управлению проектом базы данных и его распространению.

**Программное обеспечение:**

- Выбранная СУБД с возможностью создания форм и исполняемых файлов (например, MS Access).

**Ход работы:**

**Задание 1. Создание файла проекта базы данных**

1. **Открытие существующего проекта:** Студенты открывают ранее созданный проект базы данных или используют проект, предоставленный преподавателем.
2. **Создание файла проекта:** Используя функционал СУБД, создают файл проекта с расширением, характерным для данной СУБД (например, .accdb для MS Access).

**Задание 2. Создание интерфейса входной формы**

1. **Выбор таблицы:** Студенты выбирают таблицу, для которой будет создана входная форма.
2. **Создание формы:** Используя мастер форм или конструктор форм, создают форму с удобным интерфейсом для ввода, просмотра и редактирования данных выбранной таблицы.
3. **Настройка элементов управления:** На форме размещают элементы управления (поля, надписи, кнопки и др.) и настраивают их свойства для обеспечения интуитивно понятного интерфейса.

**Задание 3. Создание исполняемого файла проекта**



1. **Настройка параметров запуска:** Студенты устанавливают форму, которая будет открываться при запуске приложения, и настраивают другие необходимые параметры запуска.
2. **Создание исполняемого файла:** Используя функционал СУБД, создают исполняемый файл проекта базы данных (например, .exe для MS Access).

#### **Задание 4. Тестирование и использование исполняемого файла**

1. **Запуск исполняемого файла:** Студенты запускают созданный исполняемый файл на своем компьютере.
2. **Тестирование функциональности:** Проверяют работоспособность всех функций приложения через созданный интерфейс формы.

#### **Дополнительное задание (по возможности):**

- Добавить на форму кнопки для выполнения различных действий (добавление, удаление, редактирование записей, формирование отчетов).
- Создать несколько входных форм для разных таблиц.
- Изучить возможности по защите базы данных с помощью пароля.

#### **По итогам работы:**

- Студенты должны продемонстрировать умение создавать исполняемый файл проекта базы данных.
- Особое внимание уделяется созданию удобного и интуитивно понятного пользовательского интерфейса с помощью форм.

**Лабораторная работа № 5. «Создание и модификация таблиц БД.  
Выборка данных из БД. Модификация содержимого БД»,  
кол-во часов 2.**

- У1. анализировать задачу, выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  
использовать современное программное обеспечение
- У2. использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;
- У3. грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;
- У4. кратко обосновывать и объяснять свои действия;
- У5. создавать новые и использовать стандартные шаблоны документов;
- У6. сохранять документы в различных цифровых форматах;
- У7. преобразовывать и перекомпоновывать данные;
- У8. формировать отчеты с помощью запросов к базам данных;
- У9. выполнять обновление информации в базах данных.

**Цель:**

- Закрепить навыки создания и изменения структуры таблиц базы данных с помощью языка SQL.
- Освоить основные операторы SQL для выборки и модификации данных в таблицах.
- Научиться применять различные условия и фильтры при выборке данных.

**Программное обеспечение:**

- Выбранная СУБД (MySQL, PostgreSQL, MS Access или любая другая).
- Среда для выполнения SQL-запросов (консоль СУБД, SQL Developer и др.).

**Ход работы:**

**1. Создание таблицы (CREATE TABLE)**

1. **Определение предметной области:** Студентам предлагается готовая предметная область (например, информация о товарах на складе, список студентов и их оценок) или они выбирают ее самостоятельно.

2. **Составление SQL-запроса:** Студенты составляют SQL-запрос для создания таблицы, определяя:
  - Имя таблицы.
  - Имена столбцов и их типы данных.
  - Первичный ключ (если требуется).
  - Ограничения целостности (NOT NULL, UNIQUE и др.).
3. **Выполнение запроса:** Выполняют запрос в выбранной СУБД для создания таблицы.

### Пример:

```
CREATE TABLE Products (  
    ProductID INT PRIMARY KEY,  
    ProductName VARCHAR(255) NOT NULL,  
    Category VARCHAR(50),  
    Price DECIMAL(10,2)  
);
```

## 2. Модификация таблицы (ALTER TABLE)

1. **Изменение структуры таблицы:** Студенты вносят изменения в структуру созданной таблицы, используя оператор ALTER TABLE:
  - Добавление нового столбца.
  - Удаление существующего столбца.
  - Изменение типа данных столбца.
  - Добавление/удаление ограничений.
2. **Выполнение запросов:** Выполняют SQL-запросы на модификацию таблицы.

### Пример:

```
-- Добавление столбца  
ALTER TABLE Products  
ADD QuantityInStock INT;  
  
-- Удаление столбца  
ALTER TABLE Products  
DROP COLUMN Category;
```

### 3. Выборка данных (SELECT)

1. **Составление запросов на выборку:** Студенты составляют SQL-запросы с использованием оператора SELECT для выборки данных из таблицы, применяя:
  - Выборку всех столбцов (\*).
  - Выборку определенных столбцов.
  - Условия выборки (WHERE).
  - Сортировку (ORDER BY).
  - Ограничение количества выводимых записей (LIMIT).
2. **Выполнение запросов и анализ результатов:** Выполняют запросы и анализируют полученные результаты.

#### Пример:

```
-- Изменение цены продукта с ID=1
UPDATE Products
SET Price = 150
WHERE ProductID = 1;

-- Удаление продуктов с ценой ниже 50
DELETE FROM Products
WHERE Price < 50;

-- Добавление нового продукта
INSERT INTO Products (ProductID, ProductName, Price)
VALUES (4, 'New Product', 80);
```

### 4. Модификация данных (UPDATE, DELETE, INSERT INTO)

1. **Изменение данных:** Студенты используют оператор UPDATE для изменения значений в существующих записях таблицы.
2. **Удаление данных:** Используют оператор DELETE для удаления записей из таблицы по определенному условию.
3. **Добавление данных:** Используют оператор INSERT INTO для добавления новых записей в таблицу.

4. **Выполнение запросов и проверка результатов:** Выполняют SQL-запросы на модификацию данных и проверяют корректность внесенных изменений.

**Пример:**

```
-- Изменение цены продукта с ID=1
UPDATE Products
SET Price = 150
WHERE ProductID = 1;

-- Удаление продуктов с ценой ниже 50
DELETE FROM Products
WHERE Price < 50;

-- Добавление нового продукта
INSERT INTO Products (ProductID, ProductName, Price)
VALUES (4, 'New Product', 80);
```

**По итогам работы:**

- Студенты должны продемонстрировать умение создавать, модифицировать таблицы и управлять данными с помощью языка SQL.
- Особое внимание уделяется правильному синтаксису SQL-запросов и анализу полученных результатов.

## **Лабораторная работа № 6. «Обработка транзакций. Использование функций защиты для БД», кол-во часов 2.**

У1. анализировать задачу, выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

использовать современное программное обеспечение

У2. использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;

У3. грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;

У4. кратко обосновывать и объяснять свои действия;

У5. создавать новые и использовать стандартные шаблоны документов;

У6. сохранять документы в различных цифровых форматах;

У7. преобразовывать и перекомпоновывать данные;

У8. формировать отчеты с помощью запросов к базам данных;

У9. выполнять обновление информации в базах данных.

### **Цель:**

- Познакомить студентов с понятием транзакций и их применением для обеспечения целостности данных.
- Освоить основные команды управления транзакциями (BEGIN, COMMIT, ROLLBACK).
- Изучить основные методы защиты данных в базе данных: управление доступом, шифрование.

### **Программное обеспечение:**

- Выбранная СУБД, поддерживающая транзакции (MySQL, PostgreSQL, MS SQL и др.).
- Среда для выполнения SQL-запросов.

### **Ход работы:**

#### **1. Теоретическое введение:**

- Преподаватель кратко объясняет понятие транзакции, ACID свойства транзакций, зачем они нужны и как используются для поддержания целостности данных.
- Обсуждаются основные угрозы безопасности баз данных и методы защиты: аутентификация, авторизация, шифрование.

## 2. Практическая часть:

### Задание 1. Работа с транзакциями:

1. **Создание тестовой таблицы:** Студенты создают таблицу для учета банковских счетов клиентов:

```
CREATE TABLE Accounts (  
    AccountID INT PRIMARY KEY,  
    CustomerName VARCHAR(255),  
    Balance DECIMAL(10,2)  
);
```

2. **Вставка данных:** Добавляют несколько тестовых записей.
3. **Симуляция банковского перевода:** Студенты пишут SQL-код для перевода денег с одного счета на другой в рамках одной транзакции:

```
BEGIN TRANSACTION;  
  
-- Снятие денег с одного счета  
UPDATE Accounts SET Balance = Balance - 100 WHERE AccountID = 1;  
  
-- Добавление денег на другой счет  
UPDATE Accounts SET Balance = Balance + 100 WHERE AccountID = 2;  
  
COMMIT; -- Фиксация транзакции
```

4. **Моделирование ошибки:** В код перевода вводится ошибка (например, неправильный номер счета), чтобы продемонстрировать откат транзакции с помощью команды ROLLBACK.
5. **Анализ результатов:** Студенты анализируют состояние счетов после выполнения транзакций, как успешных, так и с ошибками.

### Задание 2. Изучение функций защиты БД (30 минут):

1. **Управление доступом:** Преподаватель демонстрирует, как создавать пользователей в СУБД, наделять их различными правами доступа к базе данных (чтение, запись, изменение структуры) и отзывать привилегии.

2. **Шифрование данных:** (по возможности) Студенты знакомятся с основными принципами шифрования данных в СУБД. Преподаватель демонстрирует примеры использования функций шифрования для защиты конфиденциальной информации.

**По итогам работы:**

- Студенты должны понимать важность транзакций для обеспечения целостности данных.
- Уметь применять базовые команды управления транзакциями в SQL.
- Иметь представление об основных методах защиты базы данных и уметь применять их на практике.



## 2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины, консультироваться с преподавателем.

## 3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Оценка за выполнение лабораторной работы выставляется по пятибалльной системе и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		Критерии оценки результата
балл (оценка)	вербальный аналог	
5	отлично	Представленные работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, выполнены все предусмотренные лабораторной работой задания.
4	хорошо	Уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные лабораторной работой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
3	удовлетворительно	Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных лабораторной работой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных лабораторной работой заданий не выполнено.