

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика и управление»

# БАЗЫ ДАННЫХ

*Методические рекомендации к лабораторным работам  
для студентов направления подготовки  
27.03.05 «Инноватика»  
дневной формы обучения*



УДК 681.3.01  
ББК 32.973.26-018.2.75  
Б 17

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика и управление» «23» февраля 2018 г.,  
протокол № 6

Составитель ст. преподаватель О. А. Пичугова

Рецензент Н. С. Желток

В методических рекомендациях описан порядок выполнения и защиты лабораторных работ, приведены варианты практических заданий, контрольные вопросы и список литературы.

Учебно-методическое издание

## БАЗЫ ДАННЫХ

Ответственный за выпуск	И. В. Ивановская
Технический редактор	С. Н. Красовская
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 36 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 24.01.2014.  
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский  
университет», 2018



## Содержание

1 Порядок выполнения и защиты лабораторных работ .....	4
2 Лабораторная работа № 1. Базовые понятия реляционной модели данных. Создание таблиц в MS Access .....	5
3 Лабораторная работа № 2. Целостность реляционных данных. Организация связей между таблицами в MS Access .....	6
4 Лабораторная работа № 3. Создание запросов в MS Access .....	7
5 Лабораторная работа № 4. Создание отчетов в MS Access .....	10
6 Лабораторная работа № 5. Создание форм и макросов в MS Access ..	11
7 Лабораторная работа № 6. Проектирование базы данных в заданной предметной области .....	14
8 Лабораторная работа № 7. Создание запросов на языке SQL .....	15
9 Лабораторная работа № 8. Проектирование приложений для работы с базами данных .....	17
10 Лабораторная работа № 9. Импорт и экспорт данных, сжатие и восстановление данных в MS Access. Связи с MS Office .....	18
Список литературы .....	19



## 1 Порядок выполнения и защиты лабораторных работ

Перед выполнением лабораторной работы студент должен ознакомиться с соответствующей темой конспекта лекций, а в случае необходимости с рекомендуемой по дисциплине литературой.

В начале занятий студенты получают задания для выполнения лабораторной работы от преподавателя и выполняют их, сохранив полученные объекты (таблицы, запросы, отчеты, формы, макросы) в одном или нескольких файлах баз данных.

Результатом выполнения лабораторной работы № 6 являются семантическая и логическая модели данных по заданной предметной области с указанием названия, направления и кратности каждой связи.

Результатом выполнения лабораторной работы № 8 являются Windows-приложения для работы с базами данных, которые позволяют выполнять ввод, изменение и удаление данных, а также фильтровать данные в таблицах и управлять базой данных с помощью запросов на языке SQL с параметрами, которые определяет пользователь.

К защите лабораторной работы допускаются только студенты, выполнившие работу. Защита проходит в форме устного собеседования, когда студенты предъявляют преподавателю файлы баз данных с выполненными заданиями, модели данных или разработанные приложения и отвечают на его вопросы, которые приведены в данных методических рекомендациях в списке контрольных вопросов к каждой лабораторной работе. По просьбе преподавателя студенты также могут сделать в СУБД MS Access дополнительные задания, аналогичные тем, что выполнялись на лабораторной работе.

Творческий подход, проявленный студентами при выполнении заданий, а также выполнение заданий повышенной сложности отражаются преподавателем в баллах модульно-рейтинговой системы и повышают экзаменационные оценки студентов.



## 2 Лабораторная работа № 1. Базовые понятия реляционной модели данных. Создание таблиц в MS Access

**Цель работы:** изучить общие понятия реляционного подхода к организации баз данных, научиться создавать и редактировать структуру таблиц в СУБД MS Access, освоить способы ввода данных в таблицу и перемещения по таблице, а также научиться управлять отображением данных.

**Продолжительность:** 2 часа.

### *Задание на лабораторную работу*

Перед выполнением лабораторной работы изучить подразд. 1.4 темы 1 «Модели данных» из файла «Конспект лекций по базам данных.docx».

Скопировать в свою рабочую папку файл *Student.accdb*. Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Создание таблиц в MS Access.docx» в следующей последовательности:

- 1) ознакомиться с теоретической частью методических рекомендаций;
- 2) создать новую базу данных и сохранить ее в рабочую папку;
- 3) в режиме конструктора создать таблицу «Клиент»;
- 4) научиться настраивать свойства полей, создавать подстановки, правильно заполнять поле первичного ключа;
- 5) открыть файл *Student.accdb*;
- 6) научиться изменять структуру таблиц;
- 7) освоить способы ввода данных в таблицу и перемещения по таблице;
- 8) научиться изменять макет таблицы;
- 9) освоить сортировку, поиск и фильтрацию данных.

### *Контрольные вопросы*

- 1 Перечислите и опишите основные понятия реляционной модели данных.
- 2 Перечислите фундаментальные свойства отношений.
- 3 Опишите процесс создания таблиц в режиме конструктора, настройку полей, создание подстановок.
- 4 Какие изменения можно внести в структуру таблицы и как это делается?
- 5 Перечислите способы ввода данных в таблицу и способы перемещения по таблице.
- 6 Перечислите способы копирования, вставки, добавления и удаления строк таблицы.
- 7 Опишите, как можно изменить структуру таблицы (настроить шрифт, изменить ширину столбцов, скрыть или отобразить столбцы, закрепить или отменить закрепление).
- 8 Как выполняется сортировка данных?
- 9 Как выполняется поиск данных?
- 10 Как выполняется фильтрация данных?
- 11 Как завершить работу с таблицей или с базой данных?



### 3 Лабораторная работа № 2. Целостность реляционных данных. Организация связей между таблицами в MS Access

**Цель работы:** ознакомиться с правилами обеспечения целостности реляционных данных, научиться налаживать и редактировать связи между таблицами в СУБД MS Access.

**Продолжительность:** 2 часа.

#### *Задание на лабораторную работу*

Перед выполнением лабораторной работы изучить подразд. 1.4 темы 1 «Модели данных» из файла «Конспект лекций по базам данных.docx».

Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Целостность реляционных данных. Организация связей между таблицами в MS Access.docx» в следующей последовательности:

- 1) ознакомиться с теоретической частью методических рекомендаций;
- 2) открыть файл *Student.accdb*;
- 3) добавить таблицы базы данных в окно схемы данных;
- 4) установить связи между таблицами с поддержкой механизма обеспечения целостности данных;
- 5) расположить таблицы в диалоговом окне схемы данных таким образом, чтобы связи между ними не пересекались;
- 6) научиться редактировать и удалять связи между таблицами;
- 7) исследовать работу механизма обеспечения целостности данных, добавляя новые записи в главные и подчиненные таблицы, изменяя значения первичных и внешних ключей и удаляя записи из главных и подчиненных таблиц.

#### *Контрольные вопросы*

- 1 Что такое избыточность данных и как она устраняется?
- 2 Перечислите составные части реляционной модели данных.
- 3 Что включает в себя структурная часть реляционной модели данных?
- 4 Что включает в себя манипуляционная часть реляционной модели данных?
- 5 Что включает в себя целостная часть реляционной модели данных?
- 6 Сформулируйте и поясните требование целостности таблиц.
- 7 Сформулируйте и поясните требование ссылочной целостности.
- 8 При каких условиях возможно установить целостность данных?
- 9 Как поддерживается целостность данных в MS Access?
- 10 Что такое схема данных?
- 11 Как налаживаются связи между таблицами в MS Access?
- 12 Как работает механизм каскадного обновления данных?
- 13 Как работает механизм каскадного удаления данных?



## 4 Лабораторная работа № 3. Создание запросов в MS Access

**Цель работы:** получение навыков создания различных видов запросов средствами СУБД MS Access.

**Продолжительность:** 6 часов.

### *Задание на лабораторную работу*

Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Создание запросов в MS Access.docx», создав в файле базы данных *Student.accdb* следующие запросы:

1) однотабличный запрос на отбор сведений о студентах, приехавших из определенного города, с указанием полного названия города;

2) однотабличный запрос на отбор сведений о студентах, приехавших из любого города, кроме Минска;

3) однотабличный запрос на отбор сведений о студентах, приехавших из определенного города, с указанием названия города по шаблону;

4) однотабличный запрос на отбор сведений о студентах, приехавших из определенного города, с вводом названия города в качестве параметра запроса;

5) однотабличный запрос на отбор сведений о результатах тестирования студентов, родившихся в определенном году, задавая условия отбора как диапазон дат;

б) однотабличный запрос на отбор сведений о результатах тестирования студентов, родившихся в определенном году и определенном месяце, используя для задания условий отбора библиотечные функции обработки даты и времени;

7) двухтабличный запрос на отбор сведений о плане изучения темы «Основные ресурсы Интернет» на практических занятиях. Отобразить количество часов по данной теме и с помощью построителя сложных выражений создать вычисляемый столбец с учетом того, что новое количество часов по данной теме увеличивается на 4;

8) трехтабличный запрос на отбор сведений о студентах, прошедших тестирование по различным темам в определенном месяце определенного года, соединив операцией конкатенации в одном столбце фамилию, имя и отчество студента с помощью построителя сложных выражений;

9) двухтабличный параметрический запрос для отбора сведений о результатах тестирования по нескольким первым буквам фамилии студента определенного возраста, набрав условия отбора с помощью построителя сложных выражений;

10) двухтабличный итоговый запрос на формирование списка студентов с вычислением количества выполненных тестов, а также общего и среднего баллов, в который попадают только студенты, набравшие средний балл не ниже определенного значения. Отсортировать список студентов по убыванию среднего балла, переименовать итоговые столбцы и отформатировать значения в столбце, содержащем средний балл, до двух знаков после запятой;

11) двухтабличный итоговый запрос на формирование списка названий тем с вычислением количества выполненных тестов, а также общего и среднего баллов по каждой теме;

12) двухтабличный итоговый запрос на формирование списка номеров студенческих групп с вычислением количества выполненных тестов, а также общего и среднего баллов по каждой теме;

13) двухтабличный итоговый запрос на формирование списка названий тем с вычислением общего количество часов, которое отводится на изучение этих тем по всем видам учебной нагрузки в каждой студенческой группе;

14) двухтабличный итоговый запрос на формирование списка номеров студенческих групп с вычислением общего количество часов, которое отводится на изучение каждой темы по всем видам учебной нагрузки;

15) трехтабличный перекрестный запрос для вычисления среднего балла, который набрал каждый студент по каждой теме, а также среднего балла, набранного студентом по всем темам. Средний балл должен вычисляться только по результатам промежуточного тестирования студентов;

16) четырехтабличный перекрестный запрос для вычисления среднего балла, который набрала каждая студенческая группа по каждой теме, а также среднего балла, набранного группой по всем темам;

17) с помощью двухтабличного запроса на обновление измените данные таблицы «План прохождения курса» с учетом того, что количество часов на практические занятия по теме «Основные ресурсы Интернет» увеличено на 4 ч;

18) с помощью запроса на создание новой таблицы создайте архивную таблицу, которая будет содержать информацию о результатах тестирования за определенный год;

19) с помощью запроса на удаление удалите из таблицы «Результаты тестирования» все записи о результатах тестирования в определенном году;

20) с помощью запроса на добавление восстановите исходные данные таблицы «Результаты тестирования», добавив в таблицу записи из архивной таблицы, полученной в задании 18;

21) запрос с отбором студентов, обучающихся по специальности, название которой начинается с определенной буквы;

22) итоговый запрос для вычисления количества тестов, общего и среднего балла по каждому студенту. В результирующей таблице оставьте только студентов, у которых средний балл не ниже определенного значения, задаваемого пользователем. Сохраните результаты в новой таблице «Итоги по студентам»;

23) выберите из таблицы «Итоги по студентам» студента (или студентов), у которого максимальный средний балл;

24) запрос с подведением итогов для студенческих групп за определенный период времени, заданный диапазоном дат;

25) запрос с подведением итогов по тестированию студентов за весенний семестр определенного года;

26) перекрестный запрос: по каждой дисциплине вычислить общий объем часов (лекционных, практических, лабораторных, курсовых), который отводит-



ся на изучение каждой группы. Подведите общий итог по каждой дисциплине. Затем измените запрос так, чтобы общий итог подводился по группе;

27) сохраните в новой таблице «Списки групп» результаты запроса со списками студенческих групп;

28) выполните в таблице «Списки групп» запросы на добавление и удаление данных по самостоятельно придуманным критериям;

29) выполните в таблице «Списки групп» запрос на изменение номера группы.

В файле базы данных *Postavka.accdb* выполнить следующие запросы:

1) выбрать сведения о поставщиках из определенного города, которые привозили мониторы в определенный период времени;

2) для каждого товара определить количество поставок, максимальную, минимальную и среднюю цену поставки;

3) определить количество поставок из определенного города;

4) заполнить поле «Стоимость» таблицы «Поставка», рассчитав его значения по следующей формуле:  $Стоимость = Цена * Количество$ ;

5) выбрать сведения о поставщиках, стоимость поставок которых превышает среднюю стоимость всех поставок. Сохранить результат запроса в таблице «Крупные поставщики»;

6) обновить поле «Средняя цена» в таблице «Товар», рассчитав его значение как среднюю цену поставки каждого товара. Запрос выполнить в два этапа. Сначала из таблицы «Поставка» нужно выбрать поля «Код товара» и «Цена» и определить среднюю цену каждого товара, сохранив результат запроса в таблице «Temp». Далее создается запрос на обновление поля «Средняя цена» в таблице «Товар», значение которого копируется из поля [Avg-Цена] таблицы «Temp»;

7) удалить из таблицы «Крупные поставщики» записи со стоимостью поставки меньше определенного значения;

8) для каждого товара вычислить его общее количество, доставленное каждым поставщиком, и подвести общий итог по каждому товару;

9) обновить поле «В наличии» таблицы «Товар», рассчитав его как общее количество каждого товара по таблице «Поставка»;

10) выбрать сведения о поставщиках, фамилии которых начинаются на букву «А» или «С» и проживающих не в Минске;

11) выбрать сведения о поставщиках, привозивших сканеры в определенном месяце;

12) получить список товаров, для которых было выполнено более трех поставок;

13) определить среднюю стоимость поставки по каждому поставщику;

14) определить количество и общую стоимость поставок товаров за каждый месяц;

15) выбрать сведения о товарах, у которых цена выше средней цены по таблице «Поставка».

### **Контрольные вопросы**

- 1 Что такое запрос?
- 2 Перечислите виды запросов по различным классификационным признакам.
- 3 Опишите структуру конструктора запросов и назначение каждой строки бланка запроса.
- 4 Перечислите операции, используемые при формировании сложных условий отбора.
- 5 Перечислите предикаты, используемые в запросах.
- 6 Опишите, как можно создать запрос с отбором по дате, используя библиотечные функции для обработки даты.
- 7 Опишите, как создать вычисляемые поля в запросе и перечислите операции, которые при этом можно использовать.
- 8 В чем удобство параметрических запросов и как создать запрос с параметром?
- 9 Для чего предназначены итоговые запросы и как они создаются?
- 10 Как осуществить отбор данных по вычисленным итогам?
- 11 В чем удобство перекрестных запросов и как создать перекрестный запрос?
- 12 Перечислите ограничения при использовании запросов на выборку для обновления данных
- 13 Как создать запрос на изменение данных?
- 14 Как создать запрос на удаление данных?
- 15 Как создать запрос на добавление данных?
- 16 Какие ошибки могут возникать при выполнении запросов на изменение данных?

### **5 Лабораторная работа № 4. Создание отчетов в MS Access**

**Цель работы:** научиться создавать и редактировать простые и сложные отчеты в СУБД MS Access.

**Продолжительность:** 2 часа.

#### **Задание на лабораторную работу**

Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Создание отчетов в MS Access.docx» в следующей последовательности:

- 1) ознакомиться с теоретической частью методических рекомендаций;
- 2) открыть файл *Student.accdb*;
- 3) создать отчет со сведениями о студентах, обучающихся в группах. Вычислить количество студентов в каждой группе и общую численность студентов всех групп. Записи отсортировать в алфавитном порядке фамилий студентов;
- 4) открыть первый отчет в режиме конструктора и отредактировать ширину и местоположение полей, заменить английские комментарии на русский текст. Выполнить настройку группировки, сортировки и итогов;



5) создать отчет со сведениями о плане прохождения курса для каждой группы (группировка по полю «КодГруппы»). Вычислить сумму, среднее, максимальное и минимальное количество часов по каждой группе и общую сумму часов. Добавить в примечание отчета поле, позволяющее рассчитать среднее по всем группам. Записи отсортировать в алфавитном порядке названий тем курса;

6) открыть второй отчет в режиме конструктора и отредактировать ширину и местоположение полей, заменить английские комментарии на русский текст, отформатировать средний балл по количеству цифр в дробной части числа. Выполнить настройку группировки, сортировки и итогов;

7) создать отчет со сведениями об итогах тестирования студентов по каждой студенческой группе. Вычислить общий и средний балл, набранный студентами в каждой группе и по всем группам;

8) открыть третий отчет в режиме конструктора и отредактировать ширину и местоположение полей, заменить английские комментарии на русский текст, отформатировать средний балл по количеству цифр в дробной части числа. Выполнить настройку группировки, сортировки и итогов.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Что такое отчет?
- 2 Перечислите основные режимы работы с отчетами.
- 3 Как просмотреть и изменить параметры страницы отчета?
- 4 Перечислите основные способы создания отчетов.
- 5 Опишите порядок создания однотоабличного отчета с помощью мастера.
- 6 Опишите порядок создания многотоабличного отчета с помощью мастера.
- 7 Опишите возможности редактирования отчета в режиме конструктора.

## **6 Лабораторная работа № 5. Создание форм и макросов в MS Access**

**Цель работы:** научиться создавать простые и составные формы для управления вводом и управлением данными в базе данных. Научиться создавать различные виды макросов и связывать их с элементами управления.

**Продолжительность:** 2 часа.

### **Задание на лабораторную работу**

Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Создание форм и макросов в MS Access.docx» в следующей последовательности:

- 1) ознакомиться с теоретической частью методических рекомендаций;
- 2) открыть файл *Student.accdb*;
- 3) в режиме конструктора форм создать простую форму для ввода информации в таблицу «Тематика курса». Задать нужный размер и местоположение элементов формы. С помощью кнопок на панели инструментов форматирования



придать элементам управления на форме вид, удобный для работы пользователя базы данных. Проверить работу формы в режиме формы и сохранить ее;

4) в режиме мастера форм создать простую форму для ввода информации в таблицу «Результаты тестирования», выбрав внешний вид создаваемой формы «в один столбец». Проверить работу формы в режиме формы и сохранить ее;

5) повторить процесс создания формы для ввода информации в таблицу «Результаты тестирования» в режиме мастера формы, последовательно выбирая внешний вид создаваемой формы «ленточный», «табличный» и «выровненный». Проверить работу созданных форм в режиме формы и сохранить их;

6) создать сложную форму для заполнения таблицы «План прохождения курса» на основе таблиц «План прохождения курса», «Группа», «Тематика курса». Для построения такой формы можно создать запрос, который содержал бы все поля из указанных таблиц. Или можно в качестве источника строк при построении формы с помощью мастера выбрать все необходимые поля из трех таблиц;

7) в режиме мастера форм создать сложную форму, позволяющую выводить для каждой записи из таблицы «Группы» все связанные с ней записи из таблицы «Студенты»;

8) в режиме мастера форм создать сложную форму, позволяющую выводить для каждой записи из таблицы «Студенты» все связанные с ней записи из таблицы «Результаты тестирования»;

9) в режиме мастера форм создать сложную форму, позволяющую выводить для каждой записи из таблицы «Темы» все связанные с ней записи из таблицы «Результаты тестирования»;

10) установить на созданные формы кнопки для просмотра отчетов, поиска записей, переходов по записям, открытия других форм или закрытия форм, добавления или удаления записей;

11) создать макрос, который будет выдавать приветствие при запуске базы данных;

12) создать макрос именованных групп макрокоманд с вложенным макросом, выдающим сообщение об окончании работы с базой данных;

13) создать макрос, выполняющий макрокоманду экспорта с форматированием для вывода формы «Группы» в PDF-файл;

14) создать внедренные макросы для перехода между объектами базы данных, а также для закрытия объектов;

15) создать макрос, который будет вводить название факультета в поле «Факультет» при вводе названия специальности в поле «Специальность» таблицы «Группы»;

16) создать макрос пользовательского интерфейса, который бы при изменении значения поля «Код темы» в форме «Результаты тестирования» открывал форму «Тематика курса» с информацией по выбранной теме;

17) разработать процедуру, которая при щелчке по кнопке будет открывать файл MS Excel с экзаменационной ведомостью. Установить эту кнопку на форму «Группы»;



18) разработать процедуру, которая при щелчке по кнопке будет открывать файл MS Word со списками студенческих групп, установить эту кнопку на форму «Группы».

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Перечислите основные способы создания форм.
- 2 Перечислите основные режимы работы с формой.
- 3 Как можно перемещаться по полям и записям формы?
- 4 Из каких областей состоит форма и как их можно добавить на форму (убрать с формы)?
- 5 Какие элементы управления можно устанавливать на форму? Дайте их краткую характеристику.
- 6 Как добавить на форму, открытую в режиме конструктора, поля таблицы?
- 7 Как выполнить настройку формы (выделение элементов, настройку размеров элемента управления, расположение элементов, привязку элементов управления к сетке, выравнивание элементов)?
- 8 Как улучшить внешний вид формы?
- 9 Как управлять форматом вывода данных в форме?
- 10 Как управлять полосами прокрутки, доступом и блокировкой элементов?
- 11 Как управлять последовательностью перехода по элементам управления?
- 12 Как создать всплывающую или модальную форму?
- 13 Как управлять кнопками оконного меню и кнопками изменения размеров окна?
- 14 Как изменить тип границы формы?
- 15 Как создать простую форму в режиме конструктора?
- 16 Как создать простую форму с помощью мастера?
- 17 Как создать сложную форму с помощью мастера?
- 18 Как установить на форму кнопки и задать действия, которые они выполняют?
- 19 Как создать кнопочную форму в режиме конструктора?
- 20 Как создать изолированный макрос?
- 21 Как создать вложенный макрос?
- 22 Как создать макрос для экспорта данных в различные форматы?
- 23 Как создать внедренный макрос?
- 24 Как создать макрос данных?
- 25 Как создать макрос пользовательского интерфейса?
- 26 Как связать кнопки с процедурами VBA?



## 7 Лабораторная работа № 6. Проектирование базы данных в заданной предметной области

**Цель работы:** получить навыки разработки семантической и логической моделей предметной области.

**Продолжительность:** 2 часа.

### *Задание на лабораторную работу*

Перед выполнением лабораторной работы изучить тему 2 «Проектирование баз данных» из файла «Конспект лекций по базам данных.docx».

Перечень предметных областей для проектирования базы данных:

- «Страховая фирма» (таблицы «Вид страховок», «Клиент», «Объект», «Договор страхования»);
- «Сессия» (таблицы «Студент», «Преподаватель», «Дисциплина», «Экзамен»);
- «Расчет квартплаты ТСЖ» (таблицы «Жилец», «Услуга», «Оплата»);
- «Выставка картин» (таблицы «Жанр», «Экспонат», «Автор», «Экспозиция»);
- «Отделение больницы» (таблицы «Пациент», «Диагноз», «Врач», «Курс лечения»);
- «Видеотека» (таблицы «Жанр», «Режиссер», «Артист», «Фильм»).

Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Проектирование баз данных.docx» в следующей последовательности:

- 1) выбрать и исследовать предметную область;
- 2) выявить группы будущих пользователей базы данных;
- 3) определить информационные потребности пользователей;
- 4) описать входную и выходную информацию;
- 5) определить ограничения на предметную область;
- 6) разработать семантическую модель предметной области;
- 7) разработать логическую модель предметной области, сформировав отношения и выполнив их проверку на соответствие нормальным формам.

### *Контрольные вопросы*

- 1 Дайте определение основных понятий модели «сущность-связь»: тип и экземпляр сущности, тип и экземпляр связи, степень связи.
- 2 Перечислите виды связей между сущностями.
- 3 Как определить кратность связи с помощью семантической сети?
- 4 Перечислите и опишите виды атрибутов сущностей.
- 5 Что такое сильная и слабая сущность?
- 6 Что такое атрибуты связи?
- 7 Сформулируйте правила выбора родительской и дочерней сущностей.
- 8 Сформулируйте и поясните примерами правила формирования отношений для двухсторонних связей.



9 Сформулируйте и поясните примерами правила формирования отношений для рекурсивных связей.

10 Сформулируйте и поясните примерами правила формирования отношений для сложных связей.

11 Сформулируйте и поясните примерами правила формирования отношений для многозначных атрибутов.

12 В чем заключается процесс нормализации отношений в реляционной модели данных?

13 Дайте определение первой нормальной формы (1НФ).

14 Дайте определение второй нормальной формы (2НФ). Есть ли в полученной модели данных отношения, требующие проверки на соответствие 2НФ?

15 Дайте определение третьей нормальной формы (3НФ). Соответствуют ли отношения полученной модели данных требованиям 3НФ?

16 Дайте определение нормальной формы Бойса-Кодда (НФБК). Соответствуют ли отношения полученной модели данных требованиям НФБК?

17 Дайте определение третьей нормальной формы (3НФ). Соответствуют ли отношения полученной модели данных требованиям 3НФ?

18 Дайте определение четвертой нормальной формы (4НФ). Соответствуют ли отношения полученной модели данных требованиям 4НФ?

## 8 Лабораторная работа № 7. Создание запросов на языке SQL

**Цель работы:** научиться разрабатывать на языке SQL запросы на выборку данных, итоговые запросы, а также запросы на добавление, удаление и изменение данных.

**Продолжительность:** 4 часа.

### *Задание на лабораторную работу*

Перед выполнением лабораторной работы изучить тему 3 «Введение в язык SQL» из файла «Конспект лекций по базам данных.docx».

Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Создание запросов на языке SQL.docx», разработав следующие запросы:

1) отобразить детали по названию и цене, которая не превышает заданное значение;

2) вычислить количество и общую стоимость поставок, выполненных в определенный период времени;

3) отобразить детали, вес которых находится в определенном диапазоне, задавая вес как параметр запроса;

4) создать итоговый запрос для отбора деталей, общая стоимость поставки которых за определенный период времени превысила заданное значение;

5) создать запрос для отбора детали, имеющей максимальный вес;

6) создать итоговый запрос для отбора поставщиков, количество поставок которых превышает определенное значение;



- 7) вычислить количество студентов в группах. В результирующей таблице оставить только те группы, где количество студентов не менее 20;
- 8) вычислить количество студентов, изучающих каждую дисциплину;
- 9) вычислить общий и средний баллы, полученные на экзамене студентами каждой группы;
- 10) вычислить количество студентов определенной группы, которые сдавали определенную дисциплину;
- 11) определить студентов, которые сдали все экзамены на «хорошо»;
- 12) добавить нового студента в таблицу *R2*;
- 13) добавить нового поставщика в таблицу *P*;
- 14) удалить запись о детали с определенным номером из таблицы *D*;
- 15) начислить стипендию с 25-процентной надбавкой для студентов, у которых средний балл не ниже, чем 4,5;
- 16) придумать несколько собственных вариантов запросов к базе данных поставщиков деталей и к базе данных с итогами экзаменационной сессии и записать их на языке SQL.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Опишите синтаксис оператора выборки данных *Select*.
- 2 Опишите предикаты сравнения и логические операции, которые могут использоваться для формирования сложных условий отбора.
- 3 Почему при проверке условий отбора в базах данных используется трехзначная логика, а не двузначная?
- 4 Как работают операции *And*, *Or* и *Not* в трехзначной логике?
- 5 Опишите синтаксис предиката *Between* и приведите примеры его использования.
- 6 Опишите синтаксис предиката *In* и приведите примеры его использования.
- 7 Опишите синтаксис предиката *Like* и приведите примеры его использования.
- 8 Опишите синтаксис предиката *Null* и приведите примеры его использования.
- 9 Перечислите итоговые функции и опишите синтаксис их вызова.
- 10 Чем отличаются условия отбора в разделе *Having* от условий отбора в разделе *Where*?
- 11 Опишите синтаксис раздела *Order by*.
- 12 Что такое вложенный запрос?
- 13 Опишите синтаксис предиката *Exists*.
- 14 Для чего используются кванторы *All*, *Any* и *Some*?
- 15 Опишите синтаксис оператора *Insert* для вставки одной строки.
- 16 Опишите синтаксис оператора *Insert* для вставки нескольких строк.
- 17 Опишите синтаксис оператора удаления *Delete*.
- 18 Опишите синтаксис оператора обновления *Update*.



## 9 Лабораторная работа № 8. Проектирование приложений для работы с базами данных

**Цель работы:** научиться разрабатывать приложения для работы с базами данных в визуальной объектно-ориентированной среде разработки приложений.

**Продолжительность:** 12 часов.

### Задание на лабораторную работу

Скопировать в свою рабочую папку файл *Sotr.mdb*. Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Разработка приложений для работы с базой данных.docx» в следующей последовательности:

1) запустить визуальную объектно-ориентированную среду разработки приложений и установить на форму невидимые компоненты для связи с базой данных *ADOConnection*, *ADOTable* и *DataSource* и визуальные компоненты для отображения данных *DBGrid* и *DBNavigator*;

2) сохранить проект;

3) подключиться к базе данных *Sotr.mdb*, которая должна находиться в папке с проектом;

4) после повторного сохранения запустить приложение и опробовать работу навигатора;

5) установить свойства полей в редакторе полей компонентов *ADOTable*, чтобы придать таблицам на форме вид, удобный для работы пользователя;

6) в таблице «Pers» создать вычисляемое поле «Возраст» для вычисления возраста сотрудника по значению поля «Дата рождения»;

7) освоить механизм фильтрации данных, используя свойства *Filter* и *Filtered* компонента *ADOTable*;

8) установить на форму под таблицей «Pers» компоненты для программной фильтрации данных: группу радиокнопок *RadioGroup* для выбора вида фильтра, выпадающий список *ComboBox* с названиями отделов, два элемента *SpinEdit* для задания нижней и верхней границ возраста сотрудника, кнопку *Button* с надписью «Обновить» для выполнения фильтрации после смены вида фильтра;

9) сгенерировать методы обработки событий и разработать программный код для фильтрации данных в таблице «Pers»;

10) создать новый проект для работы с базой данных, используя для отображения данных вместо компонента *DBGrid* компоненты *DBCtrlGrid*, *DBText*, *DBEdit* и другие, предназначенные для работы с отдельными полями таблицы. Запустить приложение и опробовать работу с данными элементами управления;

11) создать новый проект для работы с базой данных, используя для отображения данных компонент *DBGrid* и подключившись из подчиненной таблицы к главной через свойства *MasterSource* и *Master Fields* компонента *DBGrid*. Запустить приложение и опробовать работу с данными элементами управления;

12) ознакомиться в методических рекомендациях с методами смены состояния набора данных *ADOTable*, а также методами доступа к полям таблицы из

программы, методами навигации и поиска записей, методами установки диапазона допустимых значений, модификации таблиц и модулями данных;

13) создать новый проект для работы с базой данных, выполнив проектирование интерфейса согласно подразд. 7.1 методических рекомендаций и проектирование методов обработки событий согласно подразд. 7.2;

14) выполнить тестирование приложения и опробовать его как инструмент управления базой данных.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Перечислите компоненты, используемые для связи с базами данных.
- 2 Опишите процесс подключения к базе данных.
- 3 Чем отличается статическое подключение к базе данных от динамического?
- 4 Перечислите компоненты, используемые для отображения данных.
- 5 Перечислите свойства полей компонента ADOTable и опишите процесс их настройки.
- 6 Как создаются вычисляемые поля?
- 7 Как выполняется фильтрация данных?
- 8 Перечислите компоненты для отображения и управления данными, которые позволяют работать с каждым полем таблицы по отдельности.
- 9 Перечислите состояния, в которых может находиться набор данных и назовите функции, которые переводят набор данных в это состояние.
- 10 Перечислите варианты доступа к полям таблицы из программы.
- 11 Перечислите методы поиска данных и поясните, чем они отличаются.
- 12 Перечислите методы установки диапазона допустимых значений.
- 13 Перечислите методы модификации таблиц.
- 14 Для чего предназначены модули данных?
- 15 Опишите алгоритм работы функций-обработчиков событий из примера с локальной базой данных.



## **10 Лабораторная работа № 9. Импорт и экспорт данных, сжатие и восстановление данных в MS Access. Связи с MS Office**

**Цель работы:** изучить возможности обмена информацией между СУБД MS Access и другими приложениями MS Office и возможности сжатия данных.

**Продолжительность:** 2 часа.

### **Задание на лабораторную работу**

Выполнить лабораторную работу согласно рекомендациям файла «Импорт и экспорт данных, сжатие и восстановление данных в MS Access. Связи с MS Office.docx» в следующей последовательности:

- 1) ознакомиться с теоретической частью методических рекомендаций;
- 2) открыть файл *Student.accdb*;

3) создать новую базу данных, сохранив ее под именем *ALL.accdb*. Импортировать в нее все таблицы из базы данных *Student.accdb*;

4) импортировать электронную таблицу *Prepodav.xlsx* в базу данных *ALL.accdb*;

5) импортировать в новую базу данных текстовые файлы с разделителями и с фиксированной длиной записей;

6) связать таблицу «Студенты» базы данных *Student.accdb* с базой данных *ALL.accdb*;

7) удалить связанную таблицу из базы данных *ALL.accdb*;

8) экспортировать в базу данных *ALL.accdb* формы «Тематика курса», «Группы главная форма», «План прохождения курса», «Результаты тестирования» и «Студенты подчиненная форма» из базы данных *Student.accdb*. Аналогично экспортировать в базу данных *ALL.accdb* все остальные формы;

9) выполнить слияние любого запроса базы данных *Student.accdb* с документом *WordRezTest.doc*;

10) выполнить команды сжатия и восстановления базы данных.

### **Контрольные вопросы**

1 Как импортировать таблицы одной базы данных MS Access в другую?

2 Как импортировать данные в Access из электронных таблиц?

3 Как импортировать данные в Access из текстового файла?

4 Как установить связь с таблицами из других баз данных MS Access?

5 Как использовать диспетчер связанных таблиц?

6 Как экспортировать данные в другую базу MS Access?

7 Как экспортировать данные из MS Access в электронную таблицу или в файлы других СУБД?

8 Как связать данные таблицы или набора записей запроса с документом Microsoft Word?

9 Как сжать (восстановить) базу данных MS Access?

### **Список литературы**

1 **Шустова, Л. И.** Базы данных : учебник / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов. – Москва : ИНФРА-М, 2017. – 304 с.

2 **Шустова, Л. И.** Базы данных : учебник / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов. – Москва : ИНФРА-М, 2016. – 304 с.

3 **Арлоу, Д.** UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование : пер. с англ. / Д. Арлоу, А. Нейштадт. – 2-е изд. – Санкт-Петербург ; Москва : Символ-Плюс, 2015. – 624 с.

4 **Агальцов, В. П.** Базы данных : учебник для вузов в 2 кн. Кн. 1 : Локальные базы данных / В. П. Агальцов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Форум ; ИНФРА-М, 2012. – 352 с.



5 **Агальцов, В. П.** Базы данных : учебник для вузов в 2 кн. Кн. 2 : Распределенные и удаленные базы данных / В. П. Агальцов. – Москва : Форум ; ИНФРА-М, 2013. – 272 с.

6 **Советов, Б. Я.** Базы данных : теория и практика : учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2012. – 463 с.

7 **Кузнецов, С. Д.** Базы данных : учебник / С. Д. Кузнецов. – Москва : Академия, 2012. – 496 с.

8 **Коваленко, В. В.** Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / В. В. Коваленко. – Москва : Форум, 2012. – 320 с.

9 **Илюшечкин, В. М.** Основы использования и проектирования баз данных : учебное пособие для вузов / В. М. Илюшечкин. – Москва : Юрайт, 2011. – 213 с.

10 **Пирогов, В. Ю.** Информационные системы и базы данных: организация и проектирование : учебное пособие / В. Ю. Пирогов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.

11 **Лавренова, О. А.** Сетевые технологии и базы данных : курс лекций в 2 ч. Ч. 1 : Основы работы с реляционными базами данных и СУБД / О. А. Лавренова. – Минск : БНТУ, 2009. – 108 с.

12 **Балдин, К. В.** Информационные системы в экономике : учебник для вузов / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. – Москва : Дашков и К, 2009. – 395 с.

13 **Рудикова, Л. В.** Проектирование баз данных : учебное пособие для вузов / Л. В. Рудикова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 352 с.

14 **Кириллов, В. В.** Введение в реляционные базы данных / В. В. Кириллов, Г. Ю. Громов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. – 464 с.

15 **Туманов, В. Е.** Основы проектирования реляционных баз данных: учебное пособие для вузов / В. Е. Туманов. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, БИНОМ, 2007. – 420 с.

16 **Хомоненко, А. Д.** Базы данных : учебник / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : КОРОНА принт, 2002. – 672 с.

17 **Оскерко, В. С.** Практикум по технологиям баз данных : учебное пособие / В. С. Оскерко, З. В. Пунчик. – Минск : БГЭУ, 2004. – 170 с.

18 **Оскерко, В. С.** Технологии организации, хранения и обработки данных : учебно-практическое пособие / В. С. Оскерко. – Минск : БГЭУ, 2002. – 120 с.

19 **Карпова, Т. С.** Базы данных: модели, разработка, реализация / Т. С. Карпова. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 304 с.

20 **Диго, С. М.** Базы данных : проектирование и использование : учебник / С. М. Диго. – Москва : Финансы и статистика, 2005. – 592 с.

21 **Кузин, А. В.** Базы данных: учебное пособие / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. – Москва : Академия, 2005. – 320 с.

22 **Левчук, Е. А.** Технологии организации, хранения и обработки данных : учебное пособие / Е. А. Левчук. – Минск : Вышэйшая школа, 2005. – 239 с.

23 **Диго, С. М.** Access : учебно-практическое пособие / С. М. Диго. – Москва : Велби ; Проспект, 2008. – 240 с.

24 **Грофф, Дж. Р.** Энциклопедия SQL / Дж. Р. Грофф, П. Н. Вайнберг. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 896 с.

