

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.  
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР  
Н.Н. Чернова

« 02 »

2021 г.

Методические указания по выполнению заданий лабораторных работ  
Дисциплина: Основы проектирования баз данных  
по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Профиль подготовки


технологический

Квалификация выпускника

программист

Форма обучения

очная

Разработал преподаватель \_\_\_\_\_  Е.Д. Шаманаева

Рассмотрено на заседании ЦК Информационных систем и программирования

Протокол № 1 от « 01 » 09 2021

Председатель ЦК \_\_\_\_\_  Е.Д. Шаманаева

Саратов 2021

## Лабораторная работа №1: «Создание базы данных в СУБД Access»

### Цель работы:

1. Научиться создавать таблицы баз данных
2. Освоить технологию заполнения базы данных.

### Содержание работы

1. Изучить справочную информацию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчёт о лабораторной работе.

### Создание таблицы базы данных

1. Создайте новую базу данных.
2. Создайте таблицу базы данных, определив поля таблицы в соответствии с табл. 1.1.
3. Сохраните созданную таблицу.

Таблица 1.1 - Таблица данных *Преподаватели*

Имя поля	Тип данных	Размер поля
Код преподавателя	Счетчик	
Фамилия	Текстовый	15
Имя	Текстовый	15
Отчество	Текстовый	15
Дата рождения	Дата/время	Краткий
Должность	Текстовый	9
Дисциплина	Текстовый	11
Телефон	Текстовый	9
Зарплата	Денежный	

## ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

Для создания новой базы данных:

- загрузите Access, в появившемся окне выберите пункт **Новая база данных**;
- в окне «Файл новой базы данных» задайте имя вашей базы (пункт **Имя Файла**) и выберите папку (пункт **Папка**), где ваша база данных будет находиться. По умолчанию Access предлагает вам имя базы db1, а тип файла - *Базы данные Access*. Имя задайте *Преподаватели*, а тип файла оставьте прежним, так как другие типы файлов нужны в специальных случаях;
- щелкните по кнопке <Создать>.

Для создания таблицы базы данных:

- в окне базы данных выберите вкладку *Таблицы*, а затем щелкните по кнопке <Создать>;



- в окне «Новая таблица» выберите пункт **Конструктор** и щелкните по кнопке <ОК>. В результате проделанных операций открывается окно таблицы в режим конструктора, в котором следует определить поля таблицы.

Для определения полей таблицы:

1. введите в строку столбца **Имя поля** имя первого поля *Код преподавателя*;
2. в строке столбца «Тип данных» щелкните по кнопке списка и выберите тип данных *Счетчик*. Поля вкладки *Общие* оставьте такими, как предлагает Access.

В режиме конструктора вводятся имена и типы полей таблицы.

Для определения всех остальных полей таблицы базы данных *Преподаватели* в соответствии с табл. 1.1 выполните действия, аналогичные указанным выше.

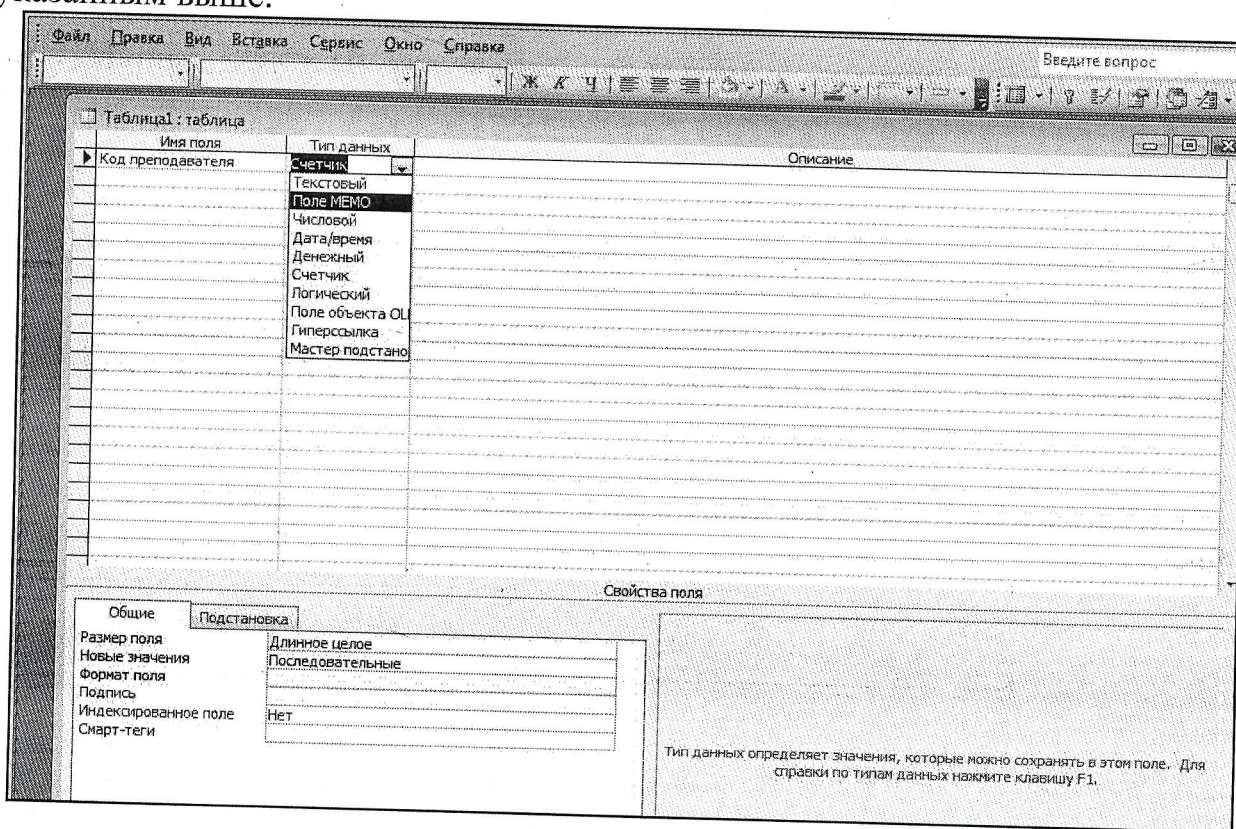


Рисунок 1.10 - Окно таблицы в режиме конструктора

Для сохранения таблицы:

- выберите пункт меню **Файл, Сохранить**;
- в диалоговом окне «Сохранение» введите имя таблицы *Преподаватели*;
- щелкните по кнопке <ОК>.

**Примечание.** В результате щелчка по кнопке <ОК> Access предложит вам задать ключевое поле (поле первичного ключа), т.е. поле, однозначно идентифицирующее каждую запись. Для однотабличной базы данных это не столь актуально, как для многотабличной, поэтому щелкните по кнопке <Нет>



## Лабораторная работа №2: «Создание таблиц базы данных с использованием Конструктора и Мастера таблиц в СУБД Access»

### Цель работы:

1. Научиться создавать таблицы баз данных
2. Освоить технологию заполнения базы данных.

### Содержание работы

1. Изучить справочную информацию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить отчёт о лабораторной работе.

### Заполнение базы данных

1. Введите ограничения на данные, вводимые в поле «Должность»; должны вводиться только слова *Профессор*, *Доцент* или *Ассистент*.
2. Задайте текст сообщения об ошибке, который будет появляться на экране при вводе неправильных данных в поле «Должность».
3. Задайте значение по умолчанию для поля «Должность» в виде слова *Доцент*.
4. Введите ограничения на данные в поле <Код>.
5. Заполните таблицу данными в соответствии с табл. 1.2 и проверьте реакцию системы на ввод неправильных данных в поле «Должность».
6. Измените ширину каждого поля таблицы в соответствии с шириной данных.
7. Произведите поиск в таблице преподавателя Миронова.
8. Произведите замену данных: измените заработную плату ассистенту Сергеевой с 450 р, на 470 р.
9. Произведите сортировку данных в поле «Год рождения» по возрастанию.
10. Произведите фильтрацию данных по полям «Должность» и «Дисциплина».

Таблица 1.2 – Вводимые данные в таблицу Преподаватели

Код	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рожд.	Должность	Дисциплина	Телефон	Зарплата
1	Истомин	Ремир	Евгеньевич	23.10.54	Доцент	Информатика	20-44-68	8890р.
2	Миронов	Павел	Юрьевич	25.07.40	Профессор	Экономика	33-21-40	12200р.
3	Гришин	Евгений	Сергеевич	05.12.67	Доцент	Математика	21-23-65	7960р.
4	Сергеева	Ольга	Ивановна	12.02.7	Ассистент	Математика	20-	7450р.



				2	т		85-69	
5	Емец	Татьян а	Ивановна	16.02.5 1	Доцент	Экономика	65- 75-33	9890р.
6	Игнатьева	Татьян а	Павловна	30.05.6 6	Доцент	Информати ка	21- 36-98	8790р.
7	Миронов	Алексе й	Николаеви ч	30.07.4 8	Доцент	Физика	65- 75-33	8890р.

## ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

- Для задания условия на значение для вводимых данных:
  - войдите в режим Конструктор для проектируемой таблицы. Если вы находитесь в окне базы данных, то выберите вкладку Таблицы и щелкните по кнопке <Конструктор>. Если вы находитесь в режиме таблицы, то щелкните по кнопке на панели инструментов или выполните команду **Вид, Конструктор**;
  - в верхней части окна щелкните по полю «Должность»;
  - в нижней части окна щелкните по строке параметра Условие на значение;
  - щелкните по кнопке для определения условий на значение при помощи построителя выражений;
  - в появившемся окне напишите слово Профессор, затем щелкните по кнопке (эта кнопка задает функцию ИЛИ), напишите Доцент, снова щелкните по этой же кнопке, напишите Ассистент и щелкните по кнопке <ОК>. Таким образом, вы ввели условие, при котором в поле «Должность» могут вводиться только указанные значения.
- В строке *Сообщение об ошибке* введите предложение «Такой должности нет, правильно введите данные».
- В строке *Значение по умолчанию* введите слово «Доцент».
- Введите ограничения на данные в поле «Код». Здесь ограничения надо вводить не совсем обычным способом. Дело в том, что коды преподавателей не должны повторяться, а также должна быть обеспечена возможность их изменения (из-за последнего условия в этом поле нельзя использовать тип данных *Счетчик*, в котором данные не повторяются). Для выполнения второго условия пришлось задать в поле «Код» тип данных *Числовой*, а для выполнения первого условия сделайте следующее:
  - щелкните по строке параметра Индексированное поле;
  - выберите в списке пункт **Да (совпадения не допускаются)**;
  - перейдите в режим **Таблица**, щелкнув по кнопке на панели инструментов или выполнив команду **Вид, Режим таблицы**. На вопрос о сохранении таблицы щелкните по кнопке <Да>.
  - Введите данные в таблицу в соответствии с табл. 1.2. Попробуйте в поле <Должность> любой записи ввести слово *Лаборант*. Посмотрите, что

получилось. На экране должно появиться сообщение; «Такой должности нет, правильно введите данные». Введите правильное слово.

5. Для изменения ширины каждого поля таблицы в соответствии с шириной данных:

щелкните в любой строке поля «Код»;

выполните команду **Формат, Ширина столбца**;

в появившемся окне щелкните по кнопке <По ширине данных> один раз. Ширина поля изменится;

проделайте эту операцию с остальными полями.

6. Для поиска в таблице преподавателя Миронова:

переведите курсор в первую строку поля «Фамилия»;

выполните команду **Правка, Найти**;

в появившейся строке параметра Образец введите Миронов;

в строке параметра Просмотр должно быть слово ВСЕ (имеется в виду искать по всем записям);

в строке параметра Совпадение выберите из списка С любой частью поля;

в строке параметра Только в текущем поле установите флажок (должна стоять «галочка»);

щелкните по кнопке <Найти>. Курсор перейдет на вторую запись и выделит слово Миронов;

щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на седьмую запись и также выделит слово Миронов;

щелкните по кнопке <Закреть> для выхода из режима поиска.

- Для замены заработной платы ассистенту Сергеевой с 7450р. на 7470р.:

переведите курсор в первую строку поля «Зарплата»;

выполните команду **Правка, Заменить**;

в появившемся окне в строке Образец введите 7450 р.;

в строке Заменить на введите 7470. Обратите внимание на остальные опции - вам надо вести поиск по всем записям данного поля;

щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на четвертую запись, но здесь не нужно менять данные, поэтому снова щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на девятую запись - это то, что нам надо;

щелкните по кнопке <Заменить>. Данные будут изменены;

**Примечание.** Чтобы заменить сразу все данные, надо воспользоваться кнопкой <Заменить все>.

щелкните по кнопке <Закреть>.

- Для сортировки данных в поле «Год рождения» по возрастанию:

щелкните по любой записи поля «Год рождения»;

или выполните команду **Записи, Сортировка, Сортировка по возрастанию**. Все данные в таблице будут отсортированы в соответствии с возрастанием значений в поле «Год рождения».

10. Для фильтрации данных по полям «Должность» и «Дисциплина»:

щелкните по записи Доцент поля «Должность»;

выполните команду **Записи, Фильтр, Фильтр по выделенному**. В таблице останутся только записи о преподавателях - доцентах;



щелкните по записи Информатика поля «Дисциплина»;  
выполните команду **Записи, Фильтр, Фильтр по выделенному**. В таблице останутся только записи о преподавателях - доцентах кафедры, преподающих информатику;  
или выполните команду **Записи, Удалить фильтр**. В таблице появятся все данные. \

Для предварительного просмотра печати созданной таблицы:

1. выполните команду **Файл, Предварительный просмотр**. Вы увидите таблицу как бы на листе бумаги;
2. закройте окно просмотра.

### **Лабораторная работа №3: «Сортировка текущей таблицы и построение отсортированной таблицы»**

### **Лабораторная работа №4: «Создание отчетов в СУБД Access**

Цель работы:

- 1 Научиться формировать простые запросы на выборку баз данных.
- 2 Освоить технологию создания отчетов с группированием данных.

Содержание работы

- 1 Изучить справочную информацию.
- 2 Задание. Создание отчета с группированием данных.
- 3 Оформить отчет о лабораторной работе.

### **ЗАДАНИЕ**

Создание отчета с группированием данных

На основе таблицы Преподаватели создайте отчет с группированием данных по должностям

### **ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ**

Для создания отчета:

откройте вкладку Отчеты и щелкните по кнопке <Создать>;

в открывшемся окне выберите пункт Мастер отчетов;

щелкните по значку раскрывающегося списка в нижней части окна;

выберите из появившегося списка таблицу Преподаватели;

щелкните по кнопке <ОК>. В появившемся окне выберите поля, которые будут присутствовать в форме. В данном примере присутствовать будут все поля из таблицы, поэтому щелкните по кнопке ;

щелкните по кнопке <Далее>;

в появившемся окне присутствует перечень полей. Переведите выделение на поле <<Должность>>;

щелкните по кнопке . Таким образом, вы задаете группировку данных по должности;

щелкните по кнопке <Далее>;

параметры появившегося окна оставим без изменений, поэтому щелкните по кнопке <Далее>;

в появившемся окне выберите стиль оформления отчета;

щелкните по кнопке <Далее>;

в появившемся окне введите название отчета Преподаватели;

щелкните по кнопке <Готово>. На экране появится сформированный отчет; просмотрите, а затем закройте отчет.

### Лабораторная работа №5: «Создание пользовательских и подчиненных форм в среде СУБД Access»

#### Цель работы:

1. Научиться создавать формы в базах данных
2. Освоить технологию создания форм.

#### Содержание работы

1. Изучить справочную информацию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить в тетради отчёт о лабораторной работе.

С помощью Мастера форм создайте форму

*Состав преподавателей* (тип – формы - один столбец).

Найдите запись о доценте Гришине, находясь в режиме формы.

Измените зарплату ассистенту Сергеевой с 7470 р. на 7490 р.

Произведите сортировку данных в поле «Год рождения» по возрастанию.

Произведите фильтрацию данных по полю «Должность».

Измените название поля «Дисциплина» на «Преподаваемая дисциплина».

Просмотрите форму с точки зрения того, как она будет выглядеть на листе бумаги.

### ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

Для создания формы Состав преподавателей:

- откройте вкладку **Формы** в окне базы данных;
- щелкните по кнопке <Создать>;
- в появившемся окне выберите (подведите курсор мыши и щелкните левой кнопкой) пункт **Мастер форм**;
- щелкните по значку списка в нижней части окна;
- выберите из появившегося списка таблицу **Преподаватели**;
- щелкните по кнопке <ОК>;
- в появившемся окне выберите поля, которые будут присутствовать в форме. В данном примере присутствовать будут все поля,
- щелкните по кнопке <Далее>;
- в появившемся окне уже выбран вид **Формы** в один столбец, поэтому щелкните по кнопке <Далее>;



- в появившемся окне выберите стиль оформления. Для этого щелкните по словам, обозначающим стили, либо перемещайте выделение стрелками вверх или вниз на клавиатуре. После выбора стиля щелкните по кнопке <Далее>;
- в появившемся окне задайте имя формы, набрав на клавиатуре параметр Состав преподавателей. Остальные параметры в окне оставьте без изменений;
- щелкните по кнопке <Готово>. Перед вами откроется форма в один столбец. Столбец слева - это названия полей, столбец справа - данные первой записи (в нижней части окна в строке параметра Запись стоит цифра «1»).

2. Для поиска преподавателя Миронова:

- 1) переведите курсор в первую строку поля «Фамилия»;
- 2) выполните команду **Правка, Найти**;
- 3) в появившемся окне в строке Образец введите фамилию Миронов;
- 4) в строке параметра Просмотр должно быть слово ВСЕ (имеется в виду искать по всем записям);
- 5) в строке параметра Совпадение выберите из списка параметр С любой частью поля;
- 6) в строке параметра только в текущем поле установите флажок (должна стоять «галочка»);
- 7) щелкните по кнопке <Найти>. Курсор перейдет на вторую запись и выделит слово Миронов;
- 8) щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на седьмую запись и также выделит слово Миронов;
- 9) щелкните по кнопке <Закреть> для выхода из режима поиска.

3. Для замены зарплаты ассистенту Сергеевой с 7470 р. на 7490 р.:

1. переведите курсор в первую строку поля «Зарплата»;
2. выполните команду **Правка, Заменить**;
3. в появившемся окне в строке параметра Образец введите 7470 р.;
4. в строке параметра Заменить на введите 7490 р. Обратите внимание на остальные опции - вам надо вести поиск по всем записям данного поля;
5. щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на четвертую запись, но здесь не нужно менять данные, поэтому снова щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на девятую запись - это то, что нам надо;
6. щелкните по кнопке <Заменить>. Данные будут изменены;
7. щелкните по кнопке <Закреть>.
4. Для сортировки данных в поле «Год рождения» по возрастанию:
  - щелкните по любой записи поля «Год рождения»;
  - выполните команду **Записи, Сортировка, Сортировка по возрастанию**. Все данные в форме будут отсортированы в соответствии с возрастанием значений в поле «Год рождения».
5. Для фильтрации данных по полю «Должность»:

- щелкните по записи **Доцент** поля «Должность»;
  - выполните команду **Записи, Фильтр, Фильтр по выделенному**. В форме останутся только записи о преподавателях - доцентах;
  - щелкните по записи **Информатика** поля «Дисциплина»;
  - выполните команду **Записи, Фильтр, Фильтр по выделенному**. В форме останутся только записи о преподавателях - доцентах кафедры информатики;
  - выполните команду **Записи, Удалить фильтр**. В таблице появятся все данные.
6. Измените название поля «Дисциплина» на «Преподаваемая дисциплина». Для этого:
1. перейдите в режим конструктора, выполнив команду **Вид, Конструктор**;
  2. щелкните правой кнопкой мыши в поле «Дисциплина» (на названии поля - оно слева, а строка справа с именем Дисциплина - это ячейка для данных, свойства которых мы не будем менять). В появившемся меню выберите пункт **Свойства**. На экране откроется окно свойств для названия поля «Дисциплина»;
  3. щелкните по строке с именем Подпись, т.е. там, где находится слово Дисциплина;
  4. удалите слово «Дисциплина» и введите «Преподаваемая дисциплина»;
  5. для просмотра результата перейдите в режим формы, выполнив команду **Вид, Режим формы**.
  7. Для просмотра созданной формы:
    - выполните команду **Файл, Предварительный просмотр**. Вы увидите расположение формы на листе бумаги при осуществлении печати;
    - закройте окно просмотра.

### Лабораторная работа №6: «Создание макросов в среде СУБД Access»

#### Цель работы:

Научиться создавать макросы в среде СУБД Access

#### Содержание работы

- 1 Изучить справочную информацию.
- 2 Выполнить задание.
- 3 Оформить отчёт о лабораторной работе.

#### Объекты БД в среде MS Access

MS Access поддерживает следующие объекты:

- Таблица – отношение в реляционной терминологии;
- Запрос – сохраненный текст (модель) запроса на языке SQL к таблицам БД;
- Формы – конструирование интерфейса пользователя;
- Отчеты – конструирование выходной информации БД;
- Страницы – страницы доступа через web;



- Макросы – группы макрокоманд;
- Модули – программные модули на языке VBA, которые могут быть использованы в запросах, формах, отчетах, макросах.

### Создание таблиц в среде MS Access

СУБД MS Access поддерживает различные варианты создания таблиц. Рассмотрим наиболее часто используемый вариант создания – в режиме конструктора. Для этого среди объектов БД выберите «Таблицы», после чего выполните пункт «Создание таблицы в режиме конструктора».

В появившемся окне предлагается ввести имена атрибутов таблицы с указанием их типов. Типы атрибутов выбираются из выпадающего списка вариантов, а конкретные характеристики указываются на панели внизу (например, для текстового формата можно указать максимальный размер). Третий столбец на форме конструирования отношений – описание атрибутов. При создании сложных БД с большим числом отношений и атрибутов в них обязательно описывайте логику, которую вы закладываете в тот или иной атрибут.

После создания всех атрибутов не забудьте указать ключевое поле вашего отношения. Для этого выделите нужные поля и нажмите на иконку «ключевое поле» изображающую ключ на панели конструктора.

### Создание схем данных в среде MS Access

СУБД MS Access реализует инструмент проектирования связей между таблицами (объектами) БД. Этот инструмент называется «Схема данных».

Для вызова этого инструмента можете воспользоваться соответствующей кнопкой на панели «База данных» (

В рабочую область схемы можно добавлять и удалять таблицы, а также связи между ними. Для добавления связи между таблицами выберите необходимое поле (внешний ключ) и используя Drag'n'Drop протяните его до нужного поля связанной таблицы (потенциальный ключ). После чего, в появившемся окне свойств вновь созданной связи, можете выставить необходимые настройки –

### Редактирование связей в MS Access

После окончания редактирования не забудьте сохранить схему.

## Лабораторная работа №7: «Проектирование баз данных»

### Цель работы:

Научиться проектировать инфологические и логические модели баз данных

### Содержание работы

- 1 Изучить справочную информацию.
- 2 Задание. Создание инфологической и логической моделей базы данных.
- 3 Оформить отчёт о лабораторной работе.

### Создание инфологической и логической моделей базы данных

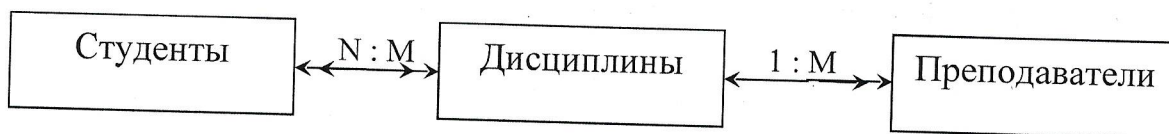
- 1 Разработайте информационно-логическую модель реляционной базы данных.
- 2 Разработайте логическую модель реляционной базы данных.

### ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

1. Создание инфологической и логической моделей базы данных рассмотрим на примере. Перед разработкой информационно-логической модели реляционной базы данных проанализируем, из каких информационных объектов должна состоять эта база данных. Можно выделить три объекта, которые не будут обладать избыточностью - **Студенты, Дисциплины и Преподаватели**. Представим состав реквизитов этих объектов в виде «название объекта (перечень реквизитов)»: Студенты (код студента, фамилия, имя, отчество, номер группы, дата рождения, стипендия, оценки), Дисциплины (код дисциплины, название дисциплины), Преподаватели (код преподавателя, фамилия, имя, отчество, дата рождения, телефон, заработная плата).

Рассмотрим связь между объектами Студенты и Дисциплины. Студент изучает несколько дисциплин, что соответствует многозначной связи и отражено на рис. 1.11 двойной стрелкой. Понятно, что каждая дисциплина изучается множеством студентов. Это тоже многозначная связь, обозначаемая двойной стрелкой (связь «один» обозначена одинарной стрелкой). Таким образом, связь между объектами Студенты и Дисциплины — Многие-ко-многим (M : N)

Рисунок 1.11 - Типы связей между объектами Студенты, Дисциплины и Преподаватели



Множественные связи усложняют управление базой данных, например, в СУБД Access при множественных связях нельзя использовать механизм каскадного обновления. Поэтому использовать такие связи нежелательно и нужно строить реляционную модель, не содержащую связей типа Многие-ко-



многим. В Access для контроля целостности данных с возможностью каскадного обновления и удаления данных необходимо создать вспомогательный объект связи, который состоит из ключевых реквизитов связываемых объектов и который может быть дополнен описательными реквизитами. В нашем случае таким новым объектом для связи служит объект Оценки, реквизитами которого являются код студента, код дисциплины и оценки. Каждый студент имеет оценки по нескольким дисциплинам, поэтому связь между объектами Студенты и Оценки будет Один-ко-многим (1 : M). Каждую дисциплину сдает множество студентов, поэтому связь между объектами Дисциплины и Оценки также будет Один-ко-многим (1 : M). И одну дисциплину может вести несколько преподавателей, поэтому связь между объектами Дисциплины и Преподаватели будет Один-ко-многим (1 : M). В результате получаем информационно-логическую модель базы данных, приведенную на рис. 1.12.

Рисунок 1.12 - Информационно-логическая модель реляционной базы данных



2. В реляционной базе данных в качестве объектов рассматриваются отношения, которые можно представить в виде таблиц. Таблицы между собой связываются посредством общих полей, т.е. одинаковых по форматам и, как правило, по названию, имеющихся в обеих таблицах. Рассмотрим, какие общие поля надо ввести в таблицы для обеспечения связности данных.

В таблицах Студенты и Оценки таким полем будет «Код студента», в таблицах Дисциплины и Оценки — «Код дисциплины», в таблицах Преподаватели и Дисциплины — «Код дисциплины». Выбор цифровых кодов вместо фамилий или названий дисциплин обусловлен меньшим объемом информации в таких полях: например, число «2» по количеству символов значительно меньше слова «математика». В соответствии с этим логическая модель базы данных представлена на рис. 1.13, где жирными буквами выделены ключевые поля.

### **Преподаватели**

Рисунок 1.13 - Логическая модель базы данных

