

Базы данных. Работа с таблицами

Информатика для СПО

Справочные материалы

Данные (data1) — поддающееся различной интерпретации представление информации в формализованном виде, пригодном для передачи, связи, или обработки.

Справочные материалы

База данных (database2) — совокупность данных, организованных в соответствии с концептуальной структурой, описывающей характеристики этих данных и взаимоотношения между соответствующими сущностями и поддерживающей одну или более областей применения.

Справочные материалы

Система управления базами данных, СУБД (database management system, DBMS) — система (базирующаяся на программном и аппаратном обеспечении) для описания, создания, использования, контроля и управления базами данных.

Справочные материалы

Модель базы данных (database model, data model) — способ описания базы данных с помощью формализованного (в т.ч. графического) языка на некотором уровне абстракции.

Особый интерес в данном определении представляет упоминание уровня абстракции. Получается, что у одной и той же базы данных может быть несколько моделей, отличающихся уровнем детализации и целью (например, общее описание данных и их взаимосвязей, описание структур данных, описание способов хранения и обработки данных и т.д.)

Справочные материалы

Отсюда мы переходим к понятию уровней (этапов) моделирования и проектирования баз данных, т.е. к построению нескольких взаимосвязанных моделей базы данных, каждая из которых призвана служить своей особой цели.

	Уровень	Что описывает	Чем оперирует
Увеличение степени детализации ↓	Инфологический (концептуальный) уровень	Предметная область без привязки к виду баз данных	Сущности, атрибуты, некоторые связи
	Даталогический (логический) уровень	Предметная область с привязкой к виду базы данных или даже конкретной СУБД	Сущности, атрибуты, связи, ключи, некоторые индексы и представления
	Физический уровень	Технические аспекты реализации базы данных под управлением конкретной СУБД	Сущности, атрибуты, связи, ключи, индексы, представления, триггеры, хранимые подпрограммы, методы доступа, кодировки, права доступа и т.д. и т.п.

Справочные материалы

Инфолингвистический (концептуальный) уровень (conceptual level6) моделирования ставит своей целью создание т.н. концептуальной модели (conceptual model7), отражающей основные сущности предметной области, их атрибуты и связи (возможно, пока не все) между сущностями.

Упрощённо: описание предметов и явлений реального мира, данные о которых потом будут помещены в базу данных.

Справочные материалы

Даталогический уровень (часто его называют просто «логическим», logical level) моделирования детализирует инфологическую модель, превращая её в логическую схему (logical schema), на которой ранее выявленные сущности, атрибуты и связи оформляются согласно правилам моделирования для выбранного вида базы данных (возможно, даже с учётом конкретной СУБД).

Упрощённо: описание предметов и явлений реального мира по правилам выбранной СУБД.

В качестве способа представления модели на этом уровне чаще всего будет использоваться UML или постепенно утрачивающие популярность нотация IDEF1X, нотация Чена и им подобные.

Справочные материалы

Физический уровень (physical level10) моделирования продолжает детализацию и позволяет создать т.н. физическую схему (physical schema11), на которой максимально учитываются технические особенности работы конкретной СУБД и её возможности по организации и управлению структурами разрабатываемой базы данных и данными в ней.

Упрощённо: описание составных частей базы данных таким образом, чтобы на его основе можно было автоматически сгенерировать SQL-код для создания базы данных.

На этом уровне модель данных может быть представлена так же, как и на предыдущем (даталогическом) — чаще всего, в виде UML, но одной лишь графической формы здесь недостаточно, потому в ход идут SQL-скрипты, словесные описания необходимых изменений и настроек, фрагменты конфигурационных файлов, подготовленные cmd/bash-скрипты, reg-файлы и т.д.

Справочные материалы

Нисходящее проектирование (top-down design) — в контексте проектирования баз данных часто называется «проектированием от предметной области», предполагает движения от самого высокого уровня моделирования (инфологического) вниз к самому низкому (физическому).

Упрощённо: начинаем общаться с заказчиком, а потом думаем, как реализовать его требования.

Справочные материалы

Восходящее проектирование (bottom-up design) — в контексте проектирования баз данных часто называется «проектированием от запросов», предполагает движения от самого низкого уровня моделирования (физического) вверх к самому высокому (инфологическому).

Упрощённо: смотрим, что и как у нас получается реализовать, и потом думаем, как с помощью этого выполнить требования заказчика.

Справочные материалы

Реляционная модель (relational model) — математическая теория, описывающая структуры данных, логику контроля целостности данных и правила управления данными.

Упрощённо: модель для описания реляционных баз данных.

Справочные материалы

Отношение (relation) — множество сущностей, обладающих одинаковым набором атрибутов. В контексте реляционных баз данных отношение состоит из заголовка (схемы) и тела (набора кортежей).

Упрощённо: математическая модель таблицы базы данных.

Справочные материалы

Отношение — множество кортежей (записей, строк таблицы), обладающих одинаковым набором атрибутов (свойств, полей, столбцов таблицы).

Тип данных (data type¹⁸) — набор объектов данных определённой структуры и набор допустимых операций, в любой из которых такие объекты могут выступать операндами.

Домен данных (attribute domain¹⁹) — набор всех возможных значений атрибута отношения.

Атрибут (attribute²⁰) — именованное свойство сущности (отношения).

Кортеж (tuple²¹) — часть отношения, представляющая собой уникальную взаимосвязанную комбинацию значений, каждое из которых соответствует своему атрибуту

Справочные материалы

Ключевой атрибут (key attribute22, prime attribute23) — атрибут отношения, входящий в состав как минимум одного потенциального{36} ключа этого отношения.

Упрощённо: столбец (колонка) таблицы, являющаяся частью потенциального ключа этой таблицы.

Неключевой атрибут (nonkey attribute24) — атрибут отношения, не входящий в состав ни одного из потенциальных{36} ключей этого отношения.

Упрощённо: столбец (колонка) таблицы, не являющаяся частью ни одного из потенциальных ключей этой таблицы.

Первичный атрибут (primary key attribute25) — атрибут отношения, входящий в состав первичного ключа {38} этого отношения.

Упрощённо: столбец (колонка) таблицы, являющаяся частью первичного ключа этой таблицы.

Справочные материалы

Объекты базы данных:

- Поле – простейший объект базы данных, предназначенный для хранения значений параметра реального объекта или процесса;
- Запись – совокупность логически взаимосвязанных полей, характеризующих свойства описываемого объекта или класса объектов;
- Таблица – совокупность экземпляров записи одной структуры.

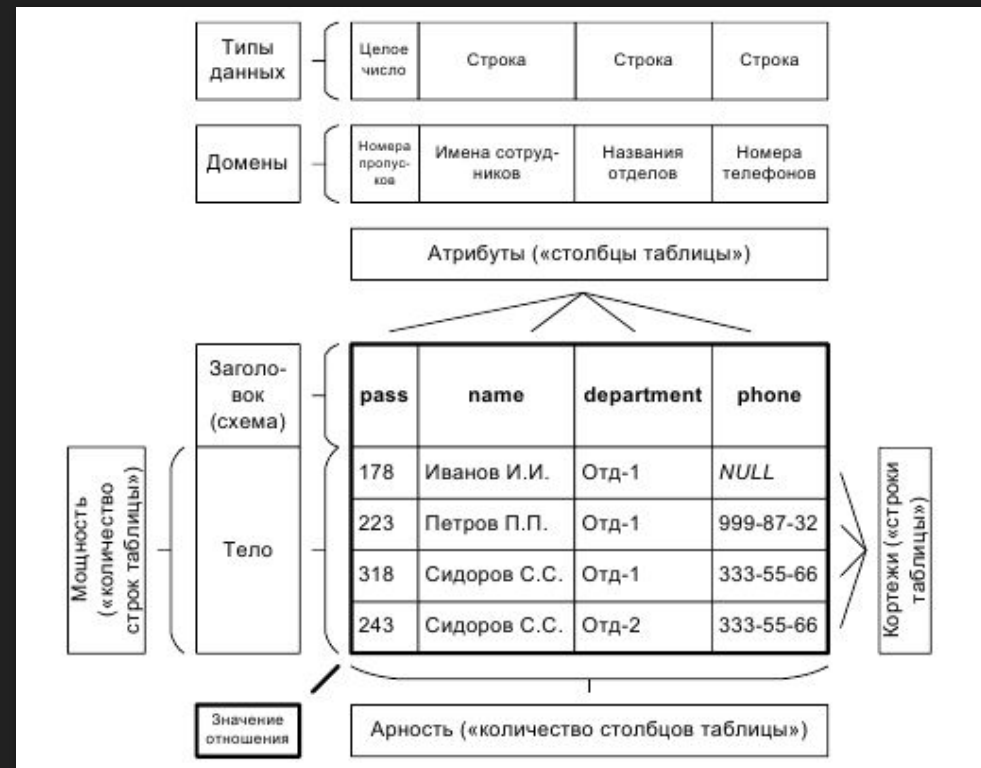
Справочные материалы

Объекты базы данных – Термины синонимы:

- Поле (часть заголовка таблицы) – атрибут – столбец;
- Поле (элемент таблицы) – ячейка)
- Запись- кортеж – строка;
- Таблица – Отношение.

Отношение и его составные части

Ψ Важно помнить, что термины «таблица», «столбец», «строка» являются лишь упрощёнными и более удобными в повседневной речи аналогами соответствующих понятий реляционной теории. Но если подходить к вопросу строго математически, такое упрощение будет неверным.



СУБД Microsoft Access

СУБД Microsoft Access является системой управления реляционной базой данных, включающей все необходимые инструментальные средства для создания локальной базы данных, общей базы данных в локальной сети или в Интернете на сайте SharePoint, сохраняемой на SQL-сервере, а также для создания приложения пользователя, работающего с этими базами данных

База данных Access, создаваемая на локальном компьютере, хранит в файле не только все таблицы с данными, но и объекты приложения — формы, отчеты, а также программный код. Благодаря этому можно создать приложение, целиком хранящееся в одном ACCDB-файле, что существенно упрощает как создание, так и распространение приложений баз данных

СУБД Microsoft Access

СУБД Access включает разнообразные и многочисленные относительно автономные инструментальные средства, ориентированные на создание объектов базы данных и приложений пользователя.

- Разнообразные мастера в режиме ведения диалога с пользователем позволяют создавать объекты и выполнять разнообразные функции по реорганизации и преобразованию баз данных.
- Средства программирования СУБД включают язык структурированных запросов SQL, язык макрокоманд и язык объектно-ориентированного программирования для приложений Microsoft Visual Basic for Applications (VBA). VBA является частью семейства Microsoft Visual Basic, которое входит в состав VisualStudio.
- Средства графического конструирования позволяют создавать объекты базы данных и объекты приложения с помощью многочисленных графических элементов, не прибегая к программированию

СУБД Microsoft Access

Среди многочисленных средств графического конструирования и диалоговых средств Access следует выделить средства для создания:

- таблиц и схем баз данных, отображающих их связи;
- запросов выборки, отбирающих и объединяющих данные нескольких таблиц в виртуальную таблицу, которая может использоваться во многих задачах приложения;
- запросов на изменение данных базы;
- экранных форм, предназначенных для ввода, просмотра и обработки данных в диалоговом режиме;
- отчетов, предназначенных для просмотра и вывода на печать данных из базы и результатов их обработки в удобном для пользователя виде.

Создание таблиц баз данных

- Базы данных могут содержать различные объекты, но основными объектами любой базы данных являются таблицы. Простейшая база данных имеет хотя бы одну таблицу. Структуру двумерной таблицы определяют столбцы и строки. Их аналогами в структуре простейшей базы данных являются поля и записи. Если записей в таблице нет, значит, ее структура определена набором полей.

Способы создания таблиц в MS Access

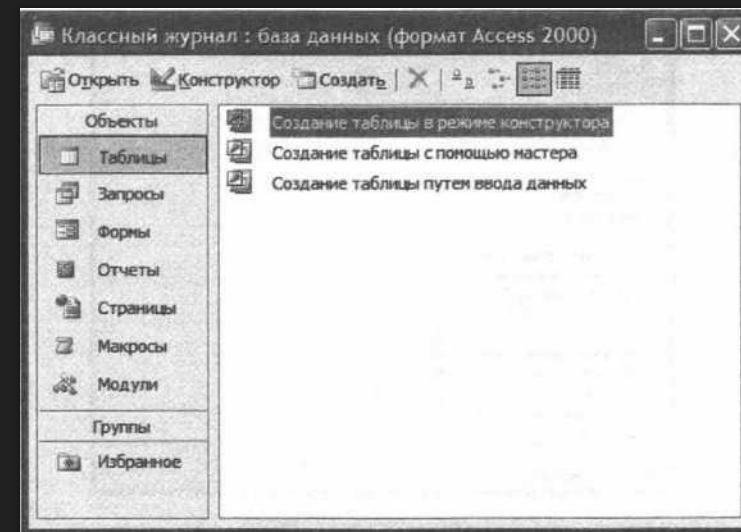
В Microsoft Access существуют четыре способа создания пустой таблицы:

1. Мастер по созданию базы данных позволяет создать сразу все таблицы, формы и отчеты в базе данных. Этот мастер создает новую базу данных; его нельзя использовать для добавления новых таблиц, форм или отчетов в существующую базу данных.
2. Мастер по созданию таблицы позволяет выбрать поля, включаемые в таблицу, из широкого списка образцов полей разных типов, предназначенных для сохранения данных о деловых контактах, для ведения домашнего хозяйства или для регистрации медицинской информации.
3. Пользователь имеет возможность самостоятельно ввести данные в пустую таблицу в режиме таблицы. При сохранении новой таблицы Microsoft Access проанализирует данные и автоматически присвоит соответствующий тип данных и формат каждому полю.
4. В режиме конструктора можно непосредственно указать параметры всех элементов структуры таблицы.

Практическая работа 1. Создание базы данных «Классный журнал»

Цель работы: освоение приемов работы с СУБД в процессе создания спроектированной базы данных.

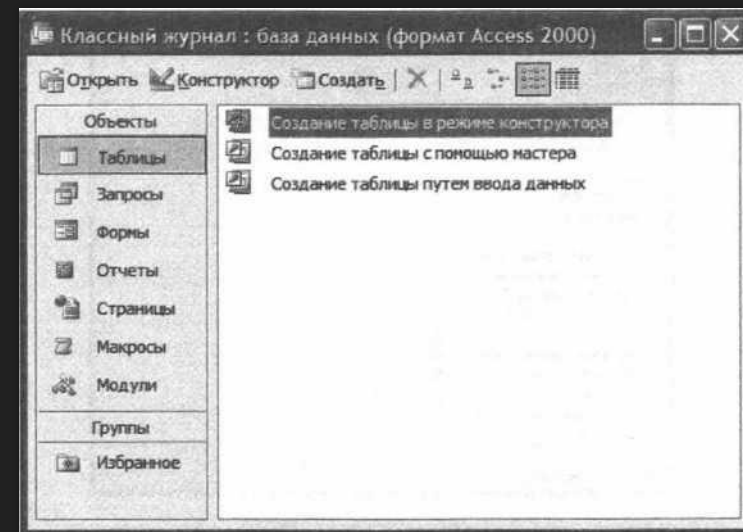
Задание (уровень 1). Действуя по приведенной ниже инструкции, создайте базу данных «Классный журнал».



Практическая работа 1. Создание базы данных «Классный журнал»

1. Откройте файл для новой базы данных:
 - выберите в меню команду Файл, Создать БД, Новая БД;
 - в файловом окне укажите путь и имя файла: «Классный журнал». На экране откроется окно
2. Создайте таблицу «Ученики»:
 - в режиме Таблицы выберите команду Создание таблицы в режиме конструктора;
 - в открывшемся окне Конструктора таблиц для всех полей таблицы «Ученики» укажите имена, типы и форматы полей:

Имя поля	Тип поля	Длина (Формат)
НОМЕР УЧ	числовой	целый
ФАМИЛИЯ	текстовый	30
ИМЯ	текстовый	15
ПОЛ	текстовый	1
АДРЕС	текстовый	40
ТЕЛЕФОН	текстовый	15

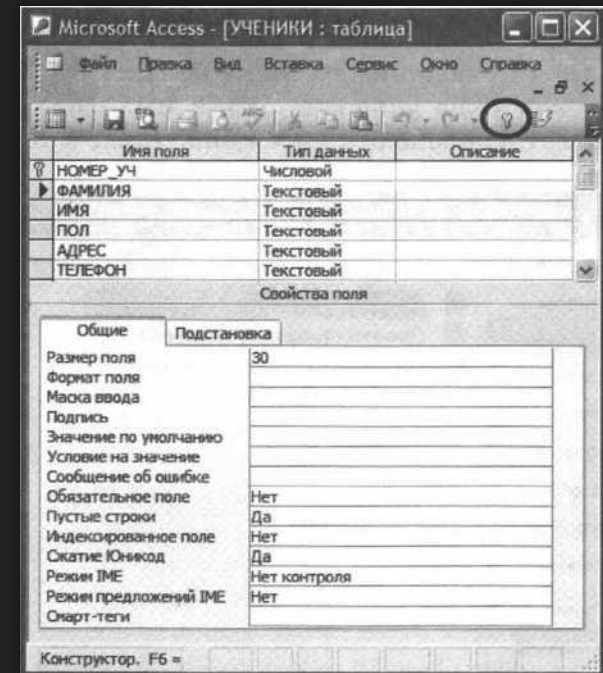


Практическая работа 1. Создание базы данных «Классный журнал»

6. Создайте таблицу, назначьте для нее составной главный ключ и сохраните таблицу под именем «Оценки»

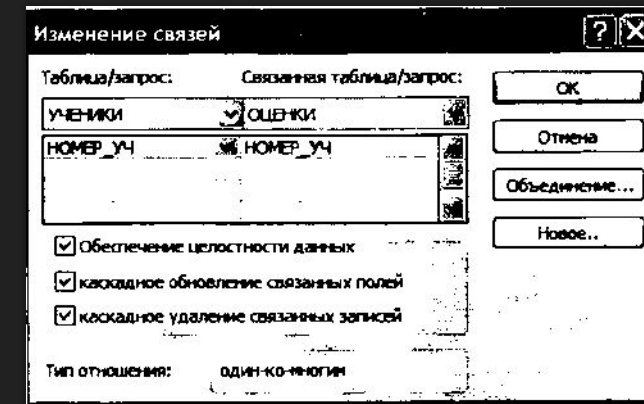
Имя поля	Тип поля	Длина (Формат)
<u>НОМЕР_УЧ</u>	числовой	целый
<u>НАЗВ_ПРЕДМЕТА</u>	текстовый	30
<u>ДАТА</u>	дата	
ОЦЕНКА	числовой	целый

При назначении составного ключа одновременно выделите поля «НОМЕР_УЧ», «НАЗВ_ПРЕДМЕТА» и «ДАТА» (с помощью мыши, удерживая нажатой клавишу Shift), а затем выберите в меню команду Правка, Ключевое поле.

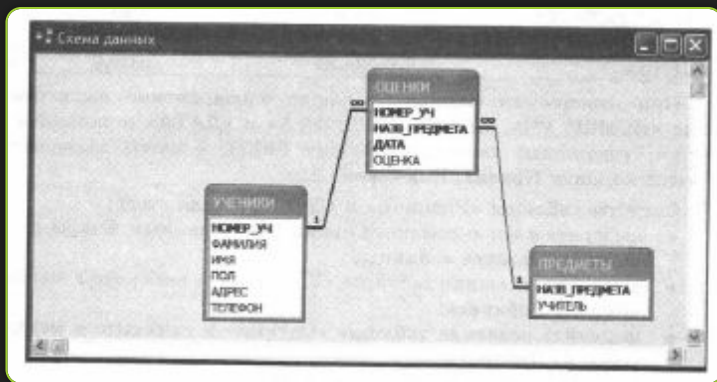


Практическая работа 1. Создание базы данных «Классный журнал»

7. Свяжите таблицы «Ученики» и «Оценки». Для этого:
 - выберите в меню команду Сервис, Схема данных. Откроется окно Добавление таблицы;
 - выделите название таблицы «Ученики» и выберите в меню команду Добавить;
 - выделите название таблицы «Оценки» и выберите в меню команду Добавить;
 - выберите в меню команду Закрывать;
 - в результате в окне Схема данных появятся образы двух таблиц. С помощью мыши перетащите ключевое поле «НОМЕР УЧ» из образа таблицы «Ученики» на одноименное поле в образ таблицы «Оценки»;
 - откроется окно Изменение связей. Поочередно пометьте флажки: Обеспечение целостности данных, каскадное обновление связанных полей и каскадное удаление связанных записей. Тип отношения «один-ко-многим» будет выбран автоматически.



Практическая работа 1. Создание базы данных «Классный журнал»



8. Аналогичным способом свяжите таблицы «Предметы» и «Оценки».

9. Выберите в меню команду Создать. В окне Схема данных созданная схема будет иметь вид, показанный на рис.

10. Введите данные в таблицу «Ученики»:

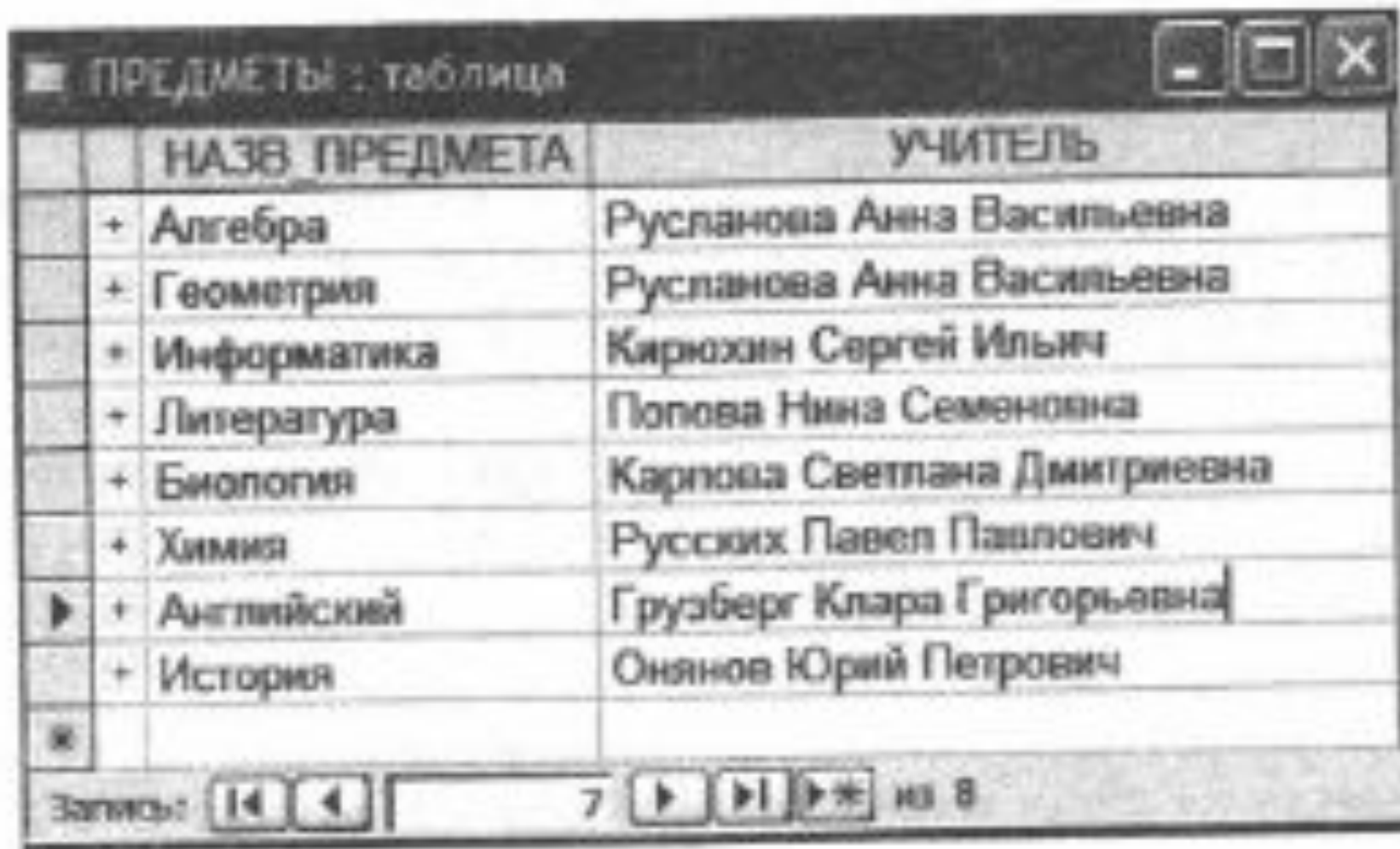
- в режиме Таблицы выделите название таблицы «Ученики»;
- нажмите кнопку Открыть. На экране появится бланк таблицы, содержащий заголовки полей и пустую строку;
- введите данные по образцу рис.

The screenshot shows a table with the following data:

НОМЕР_УЧ	ФАМИЛИЯ	ИМЯ	ПОЛ	АДРЕС	ТЕЛЕФОН
1	Антонов	Кирилл	м	Садовая 5, кв.56	233-12-11
2	Ветюна	Ирина	ж	Островского 3, кв.41	214-33-44
3	Вяткин	Иван	м	Садовая 3, кв.14	245-23-34
4	Волочкова	Настасья	ж	Ладыгина 43, кв.23	233-76-88
5	Волегов	Кирилл	м	Садовая 3, кв.4	233-21-21
6	Гилев	Валерий	м	Лебедева 43, кв.4	250-30-30
7	Ежова	Марина	ж	Магкова 76, кв.81	214-98-90
8	Зимина	Елена	ж	Магкова 76, кв.2	233-34-45
9	Игошина	Наталья	ж	сибирская 8, кв.55	212-11-11
10	Ипльных	Михаил	м	Лебедева 14, кв.3	244-43-50
0					

Практическая работа 1. Создание базы данных «Классный журнал»

Аналогичным способом введите данные в таблицу «Предметы» по образцу рис. 15.8.



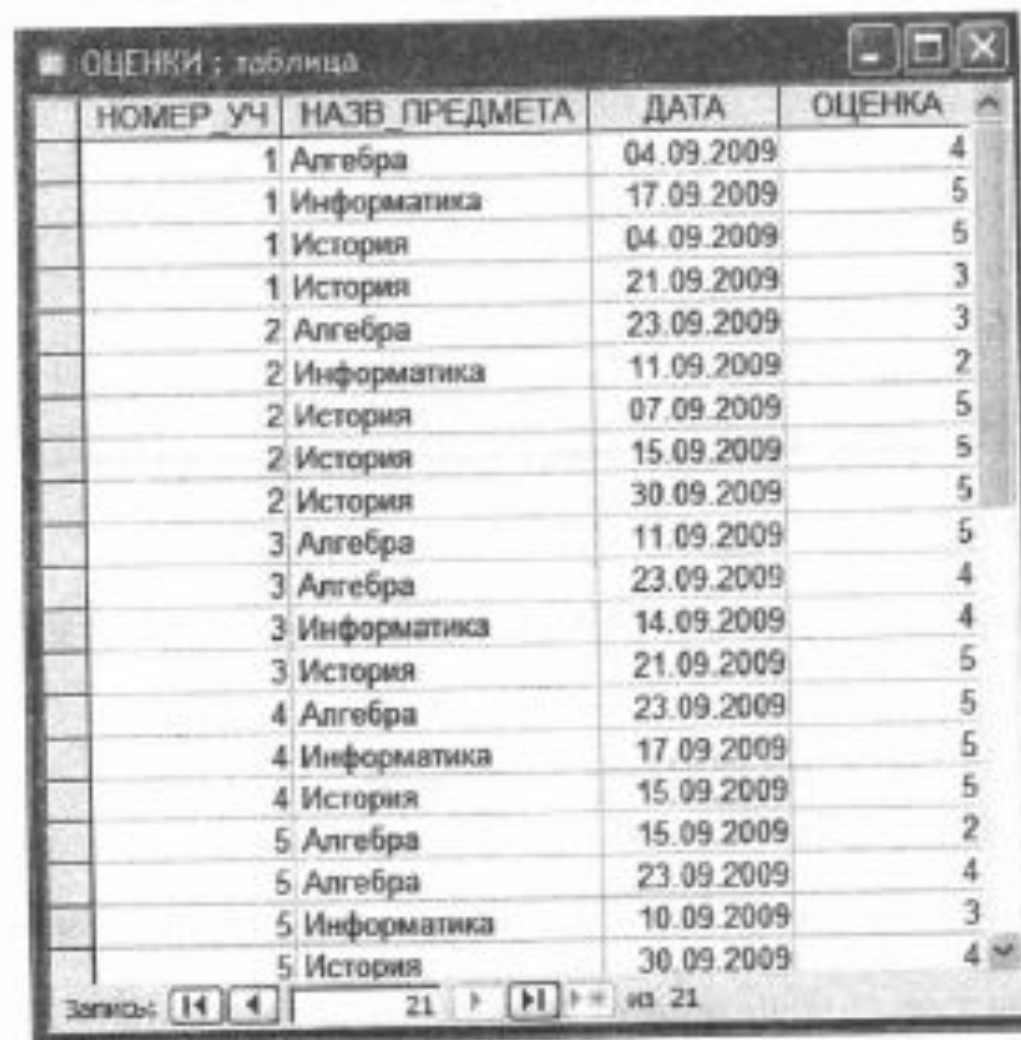
The screenshot shows a window titled "ПРЕДМЕТЫ: таблица" with a table containing the following data:

	НАЗВ ПРЕДМЕТА	УЧИТЕЛЬ
+	Алгебра	Русланова Анна Васильевна
+	Геометрия	Русланова Анна Васильевна
+	Информатика	Кирюхин Сергей Ильич
+	Литература	Попова Нина Семеновна
+	Биология	Карпова Светлана Дмитриевна
+	Химия	Русских Павел Павлович
▶ +	Английский	Грузберг Клара Григорьевна
+	История	Онянов Юрий Петрович
✖		

At the bottom of the window, there is a status bar with the text "Запись: 7 из 8" and navigation icons.

Практическая работа 1. Создание базы данных «Классный журнал»

12. Введите данные в таблицу «Оценки» по образцу рис.



ОЦЕНКИ : таблица

НОМЕР УЧ	НАЗВ ПРЕДМЕТА	ДАТА	ОЦЕНКА
1	Алгебра	04.09.2009	4
1	Информатика	17.09.2009	5
1	История	04.09.2009	5
1	История	21.09.2009	3
2	Алгебра	23.09.2009	3
2	Информатика	11.09.2009	2
2	История	07.09.2009	5
2	История	15.09.2009	5
2	История	30.09.2009	5
3	Алгебра	11.09.2009	5
3	Алгебра	23.09.2009	4
3	Информатика	14.09.2009	4
3	История	21.09.2009	5
4	Алгебра	23.09.2009	5
4	Информатика	17.09.2009	5
4	История	15.09.2009	5
5	Алгебра	15.09.2009	2
5	Алгебра	23.09.2009	4
5	Информатика	10.09.2009	3
5	История	30.09.2009	4

Записей: 14 из 21

Практическая работа 1. Создание базы данных «Классный журнал»

13. Создайте форму для просмотра и редактирования данных в таблице «Ученики»:

- перейдите на вкладку Формы и нажмите кнопку Создать;
- выберите способ создания формы — Мастер форм;
- выберите таблицу «Ученики»;
- переместите все поля таблицы из окна Доступные поля в окно Выбранные поля и нажмите кнопку Далее;
- пометьте радиокнопку В один столбец и нажмите кнопку Далее;
- выберите стиль формы Стандартный и нажмите кнопку Далее;
- задайте имя формы (оставьте предложенное по умолчанию имя «Ученики»);
- пометьте радиокнопку Открытие формы для просмотра и ввода данных и нажмите кнопку Готово.

Примерный вид полученной в результате формы показан на рис

14. Сохраните базу данных на диске при помощи команды меню Файл, Сохранить.

НОМЕР УЧ	НАЗВ ПРЕДМЕТА	ДАТА	ОЦЕНКА
1	Алгебра	04.09.2009	4
1	Информатика	17.09.2009	5
1	История	04.09.2009	5
1	История	21.09.2009	3
2	Алгебра	23.09.2009	3
2	Информатика	11.09.2009	2
2	История	07.09.2009	5
2	История	15.09.2009	5
2	История	30.09.2009	5
3	Алгебра	11.09.2009	5
3	Алгебра	23.09.2009	4
3	Информатика	14.09.2009	4
3	История	21.09.2009	5
4	Алгебра	23.09.2009	5
4	Информатика	17.09.2009	5
4	История	15.09.2009	5
5	Алгебра	15.09.2009	2
5	Алгебра	23.09.2009	4
5	Информатика	10.09.2009	3
5	История	30.09.2009	4

**Спасибо за
внимание!**

к.т.н. Губанов Василий Сергеевич
gubanov@kmt46.ru