Лабораторная работа №5
«Создание проекта БД. Создание БД. Редактирование и модификация таблиц.»

Цели: научится создавать таблицы при помощи мастера таблиц, создавать таблицы в режиме конструктора, определять значения по умолчанию для полей, добавлять условия на значение полей, добавлять условия на значение записей.

Задачи:

1) получить первичные навыки работы в MS Access,
2) научится создавать таблицы при помощи мастера таблиц,
3) научиться создавать таблицы в режиме конструктора,
4) научиться определять значения по умолчанию для полей,
5) научиться добавлять условия на значение полей,
6) научиться добавлять условия на значение записей.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

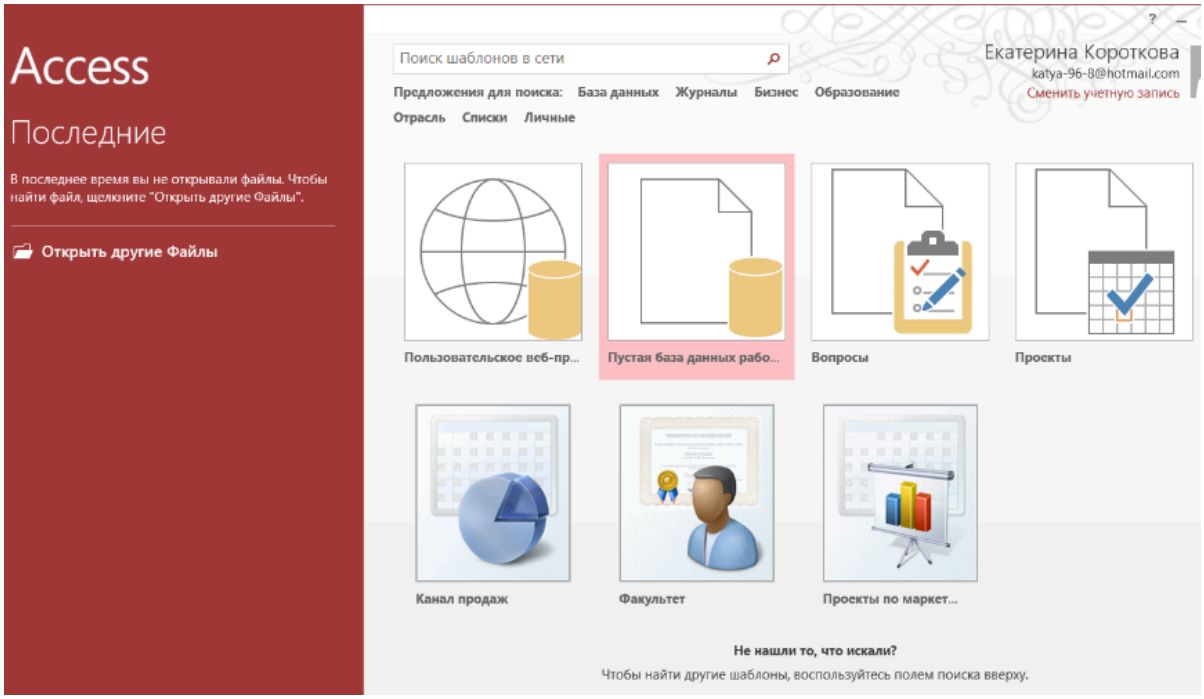
Access - приложение, входящее в состав пакета Office, разработанного компанией Microsoft. Access представляет собой локальную СУБД и ориентирован на разработку баз данных малой и средней сложности, с которыми одновременно могут работать один или несколько пользователей.

Приложение обращается непосредственно к файлу базы данных, доступ к файлу ограничен пределами одного компьютера или локальной сети. Данные не кэшируются в оперативной памяти (при каждом запросе выполняется обращение к файлу), что гарантирует устойчивость базы данных по отношению к аппаратным сбоям, но негативно влияет на производительность. Для защиты целостности данных при обращении к ним производится блокировка (два пользователя не могут одновременно изменить содержимое одной и той же ячейки). Файлы баз данных Access имеют расширение «.ACCDB».

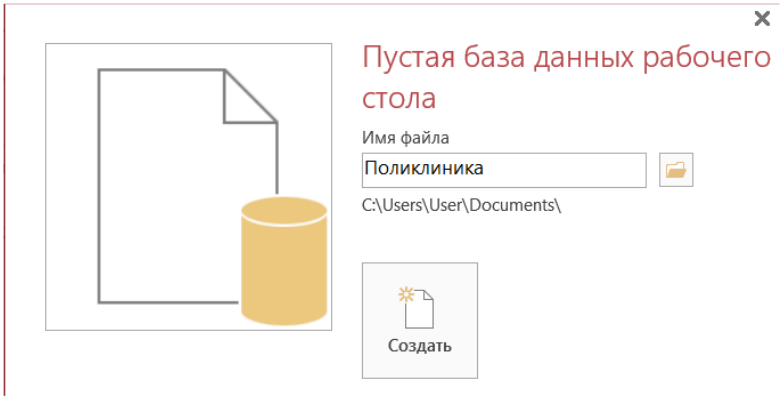
Access предоставляет простые и удобные возможности для разработки структуры БД и пользовательского интерфейса. Одно и то же приложение служит как инструментом создания баз данных, так и средством работы с готовыми БД.

Создание новой базы данных

1. В диалоговом окне «Microsoft Access», появившемся при запуске Access выберите переключатель «**Пустая база данных для рабочего стола»** и нажмите кнопку ОК.



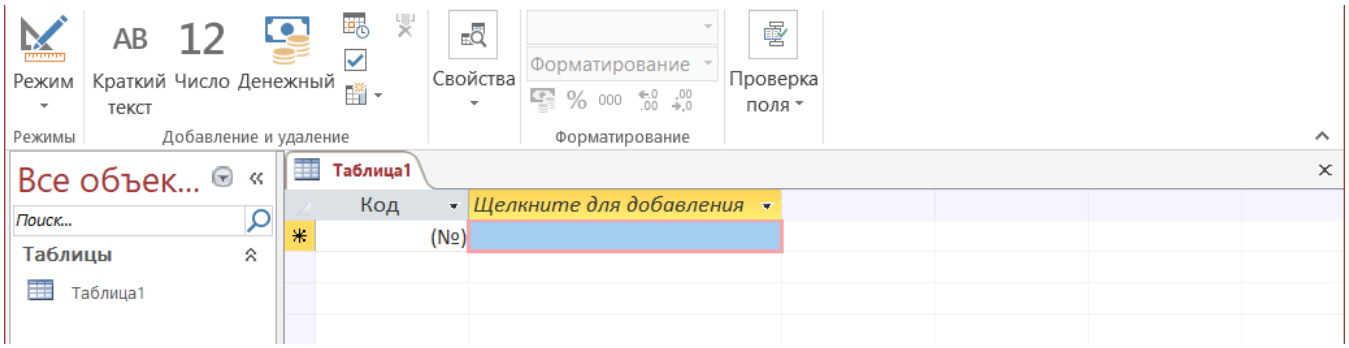
2. Появится диалоговое окно «**Пустая база данных рабочего стола**». По умолчанию, Access присваивает новой базе данных имя «База данных», а если база с таким именем уже существует, то «База данных2» и



т.д.

3. В раскрывающемся списке «**Папка**» откройте папку, в которой будет храниться создаваемая база данных. В поле ввода «**Имя файла**» укажите имя новой базы данных и не добавляйте расширение - Access автоматически добавит расширение .accdb к имени файла.

4. Нажмите кнопку «**Создать**» или клавишу **Enter** для создания базы данных. Если в этот момент была открыта другая база данных, то Access закроет ее и начнет создавать новую. После завершения процесса создания в главном окне



Access появится окно новой базы данных.

Элементы базы данных Access

В состав любой базы данных Access входят следующие элементы: таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы, модули, страницы доступа. Все эти элементы можно посмотреть в окне базы данных.

1. Таблицы.

В базах данных Access информация хранится в виде двумерных таблиц, строки которых называются **записями**, а столбцы **полями**, таблицы должны быть

связаны между собой по значениям ключевых полей.

База данных Access может содержать до 32768 объектов (комбинаций таблиц, форм, отчетов и т.д.), причем одновременно могут быть открыты 1024 таблицы (при наличии достаточного количества системных ресурсов).

Можно импортировать таблицы из других систем управления базами данных (Paradox), баз данных типа клиент/сервер (таких как Microsoft SQR Server) и систем управления электронными таблицами (Microsoft Excel, Lotus 1-2-3 и др.). Более того, можно связать базу данных Access с таблицами баз данных других приложений (dBASE, FoxPro, Paradox), файлами электронных таблиц, форматированными текстовыми файлами и таблицами, хранящимися в другой базе данных Access.

2. Запросы.

При помощи запросов можно произвести выборку данных**,** соответствующих некоторому критерию**.** Выборка данных может производиться одновременно из **16** таблиц**.** При создании запроса можно указать таблицы**,** в которых будет производиться выборка данных**,** и указать те поля таблиц**,** которые должны быть включены в результат запроса**,** и указать условие отбора данных**.** В запрос можно включить до **255** полей **(**столбцов**).** Условие отбора определяет то**,** какие данные будут выбраны из таблицы в результате запроса**.**

3. Формы.

Формы позволяют отображать данные**,** содержащиеся в таблицах или запросах в более удобном для восприятия виде**.** При помощи форм можно добавлять в

таблицы новые данные, а также изменять и удалять существующие. Форма может содержать рисунки, графики и другие внедренные объекты. Формы **Access** могут также содержать процедуры, написанные на языке **Access VBA**, для обеспечения обработки различных событий.

4. Отчеты.

Отчеты предназначены для печати данных, содержащихся в таблицах и запросах, в красиво оформленном виде. **Access** позволяет использовать различные форматы оформления отчетов и включать в отчеты иллюстрации, что делает вид отчета еще более привлекательным. Отчеты, как и формы, позволяют включать процедуры обработки событий, написанные на языке **Access VBA.**

5. Макросы.

Использование макросов в приложениях **Access** позволяет автоматизировать повторяющиеся операции. Чтобы создать макрос, нужно просто выбрать последовательность макрокоманд (из списка доступных), в том порядке, в котором они должны быть выполнены.

6. Модули.

Модули содержат **Access VBA** код, используемый для написания процедур обработки событий, таких как: нажатие на кнопку в форме или отчете, для создания функций настройки, используемых в формах, отчетах и запросах, для автоматического выполнения операций над объектами базы данных и программного управления операциями, которыми нельзя управлять с помощью макросов. Эти

процедуры и функции можно использовать для сложных вычислений, которые не могут быть представлены последовательностью простых математических выражений, или вычислений, требующих принятия решений.

Другими словами, добавление VBA кода дает возможность создавать полные базы данных с настраиваемыми меню, панелями инструментов и многими другими возможностями.

7. Страницы доступа к данным

Страницы доступа к данным (Data Access Pages) представляют собой специальный тип Web-страниц, который обеспечивает Web-интерфейс к данным в базе данных Access или MS SQL Server (версии 6.5 и выше).

Отличие страниц доступа к данным от остальных объектов Access в том, что каждая страница представляет собой отдельный файл в формате HTML, а в файле базы данных Access хранятся только ссылки на эти файлы.

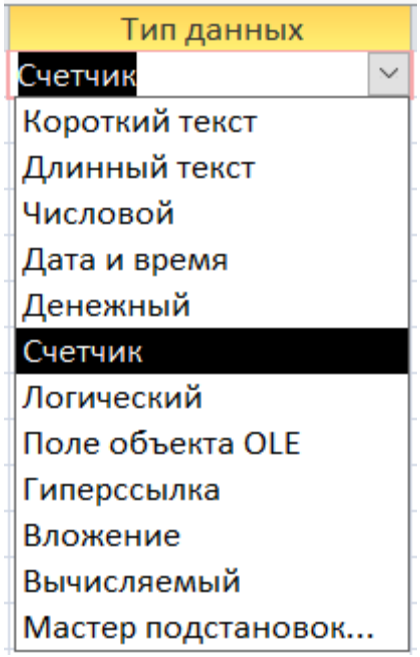
Страницы доступа к данным - альтернатива стандартному интерфейсу форм и отчетов. Они имеют одно очень сильное преимущество перед формами и отчетами, а именно - для работы с этими страницами достаточно иметь на рабочем месте только программу просмотра Web-страниц (Internet Explorer), и вовсе не обязательно устанавливать Access. Очевидно, это позволяет значительно расширить круг пользователей приложения, разработанного в среде Access.

Имена полей и типы данных в Access

Для определения поля таблицы обязательно задаются **Имя поля** (Field Name) и **Тип данных** (Data Type).

Имя поля (Field Name). Каждое поле в таблице должно иметь уникальное имя, удовлетворяющее соглашениям об именах объектов в Access. Оно является комбинацией из букв, цифр, пробелов и специальных символов, за исключением точки (.), восклицательного знака (!), надстрочного знака (‘) и квадратных скобок ([ ]). Имя не может начинаться с пробела и содержать управляющие символы с кодами ASCII от 0 до 31. Максимальная длина имени 64 символа.

Тип данных в MS Access (Data Type). Тип данных определяется значениями, которые предполагается хранить в поле, и операциями, которые будут выполняться с этими значениями. В Access допускается использование двенадцати типов данных.



Рассмотрим вкратце типы данных в MS Access, виды, назначение и допустимый размер данных, которые могут назначаться полям таблицы в Access.

- **Краткий текст** - с его помощью вводят текст до 255 символов. Для такого столбца устанавливают размер. Если, к примеру, здесь хранятся специальные коды – международные обозначения аэропортов или городов, - достаточно задать размер поля 3 символа. Для хранения имени или фамилии – до 15-20 и т. п.
- **Длинный текст** - в нем хранят длинные тексты. Такие столбцы используются для описаний продуктов или услуг.
- **Числовой** - служит для хранения числовых значений (целых или дробных), предназначенных для вычислений, исключением являются денежные значения, для которых используется тип данных **Денежный**. Размер поля 1, 2, 4 и 8

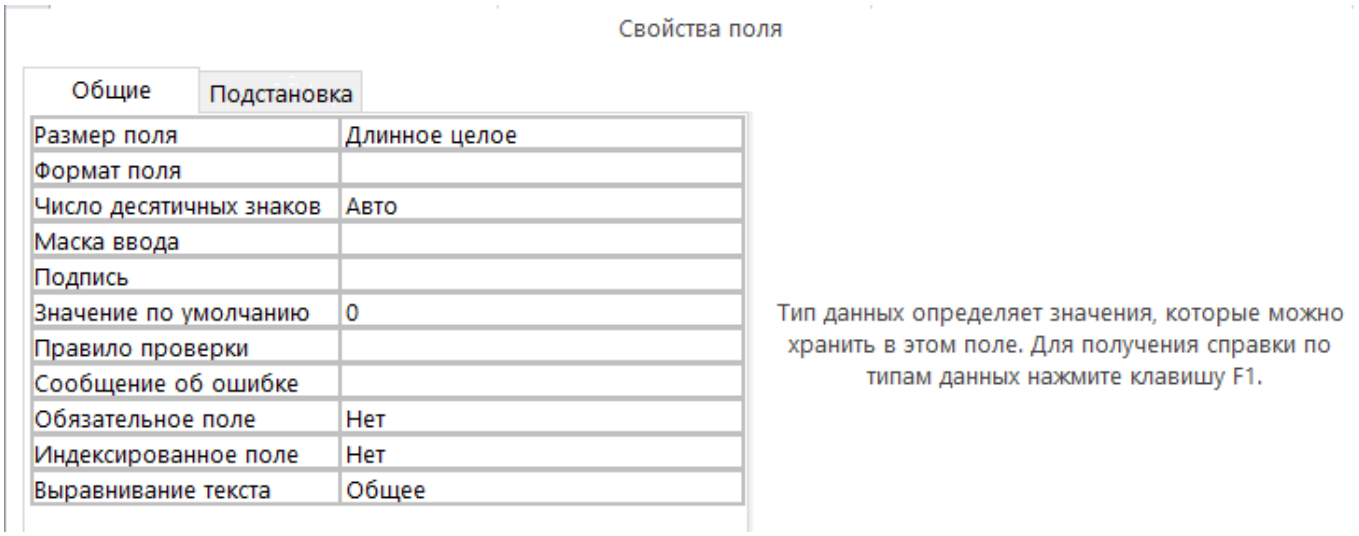
байтов, или 16 байтов (если используется для кода репликации) зависит от типа чисел, вводимых в поле.

- **Дата/время** - используется для хранения значений даты и времени в виде 8-байтовых чисел двойной точности с плавающей запятой. Целая часть значения, расположенная слева от десятичной запятой, представляет собой дату. Дробная часть, расположенная справа от десятичной запятой, - это время. Хранение значений даты и времени в числовом формате позволяет выполнять различные вычисления с этими данными.
- **Денежный** - используется для хранения денежных значений в виде 8-байтовых чисел с точностью до четырех знаков после запятой. Этот тип данных применяется для хранения финансовых данных и в тех случаях, когда значения не должны округляться.
- **Счетчик** - используется для уникальных числовых 4-байтовых значений, которые автоматически вводит Access при добавлении записи. Вводимые числа могут последовательно увеличиваться на указанное приращение или выбираться случайно. Обычно используются в первичных ключах.
- **Логический** - применяется для хранения логических значений, которые могут содержать одно из двух значений: Да/Нет, Истина/Ложь или Вкл/Выкл. (8 битов = 1 байт). Используется **1** для значений **Да** и **0** для значений **Нет**. Размер равен 1 биту.
- **Поле объекта OLE** - используется для хранения изображений, документов, диаграмм и других объектов из приложений MS Office и других программ Windows в виде растровых изображений, которые затем отображаются в элементах управления форм или отчетов, связанных с этим полем таблицы. Чтобы в Access просматривать эти изображения, необходимо, чтобы на компьютере, использующем базу данных, был зарегистрирован OLE-сервер (программа, поддерживающая этот тип файлов). Если для данного типа файлов OLE-сервер не зарегистрирован, отображается значок поврежденного изображения.

- **Гиперссылка** - применяется для хранения ссылок на Web-узлы (URL-адреса), на узлы или файлы интрасети или локальной сети (UNC-адреса - стандартного формата записи пути), а также на узлы или файлы локального компьютера. Кроме того, можно использовать ссылку на объекты Access, хранящиеся в базе данных. Может хранить до 1 Гбайт данных.
- **Вложение** - используется для вложения в поле записи файлов изображений, электронных таблиц, документов, диаграмм и других файлов поддерживаемых типов точно так же, как в сообщения электронной почты. Вложенные файлы можно просматривать и редактировать в соответствии с заданными для поля параметрами. Эти поля не имеют ограничений, связанных с отсутствием зарегистрированных OLE-серверов. Более рационально используют место для хранения, чем поля с типом данных **Поле объекта OLE**, поскольку не создают растровые изображения исходного файла. Максимальная длина поля для сжатых вложений — 2 Гбайт, для несжатых — примерно 700 Кбайт в зависимости от степени возможного сжатия вложения.
- **Вычисляемый** - предназначен для создания вычисляемых полей: числовых, текстовых, денежных, дата/время, логических. Значение вычисляемого поля определяется выражением, записанным в поле и использующим другие поля текущей записи, некоторые встроенные функции и константы, связанные арифметическими, логическими или строковыми операторами.
- **Мастер подстановок** или **Подстановка и отношения** - вызывает мастера подстановок, с помощью которого можно создать поле, позволяющее выбрать значения из списка, построенного на основе значений поля другой таблицы, запроса или фиксированного набора значений. Такое поле отображается как поле со списком. Если список построен на основе поля таблицы или запроса, тип данных и размер создаваемого поля определяется типом данных и размером привязанного столбца; если на основе набора значений — размером текстового поля, содержащего

значение. Кроме того, мастер подстановок позволяет определить связь таблиц и включить проверку связной целостности данных.

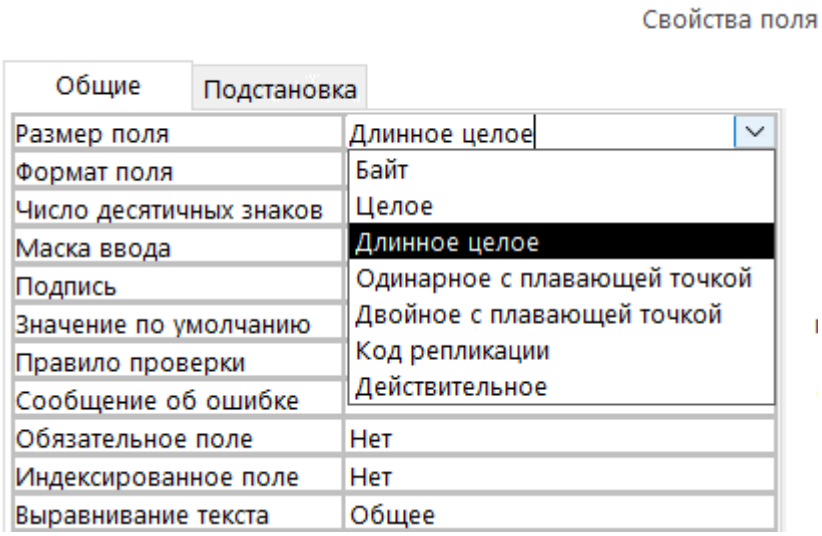
В следующем списке приведены свойства полей таблицы, устанавливаемые во вкладке «**Общие**»:



1) **Размер поля**. Определяет максимальный размер данных, которые могут сохраняться в полях с типом данных «Текстовый» или «Числовой». Если свойство «Тип данных» имеет значение «Текстовый», то значением свойства «Размер поля» должно быть целое число в диапазоне от 0 до 255. По умолчанию задается размер 50. Если свойство «Тип данных» имеет значение «Числовой», то размер поля выбирается в раскрывающемся списке. Свойство «Размер поля» не задаётся для полей с типами данных «Дата/Время», «Логический», «Денежный», «Поле MEMO» и «Гиперссылка».

В типе данных «**Числовой**» имеется возможность выбрать один из подтипов в **Свойства поля**:

1. Выделите ячейку с типом данных «Числовой».
2. Щелкните по полю «Размер поля» во вкладке «Общие» свойств поля.
3. Нажмите кнопку, раскрывающую список.
4. Выделите подтип данных.



В таблице 1 приведен список подтипов числового типа данных.

Таблица 1

Подтип	**Описание**	**Дробная часть**	**Размер**
Байт	Числа от 0 до 255	Отсутствует	1 байт
Целое	Числа от -32768 до 32768	Отсутствует	2 байта
Длинное целое	Числа от-2147483648 до 2147483647	Отсутствует	4 байта
Одинарно с плавающей точкой (4 байта)	Числа от -3.402823E38 до 3.402823E38	7 знаков	4 байта
Двойной с плавающей точкой (8 байтов)	Числа от - 1.79769313486232E308 до 1.79769313486232E308	15 знаков	8 байтов
Код репликации	Уникальный глобальный идентификатор для реплик		16 байт
Денежный	Числа от - 922337203685447.5808 до 922337203685447.5808	4 знака	4 байта

2) **Формат поля**. Позволяет указывать форматы вывода текста, чисел и дат на экран и на печать. Можно оставить формат, выбранный автоматически, выбрать формат в раскрывающемся списке или ввести пользовательский формат. В любом случае формат поля не оказывает влияние на его значение, но влияет на отображение значения поля. Это свойство не задается для полей объектов OLE.

3) **Число десятичных знаков**. Определяет число десятичных знаков, используемое при отображении чисел. Это свойство задается только для полей с типом данных «Числовой» и «Денежный». Как и свойство «Формат поля», это свойство влияет на формат вывода значения поля, но не оказывает влияния на значение поля.

4) **Маска ввода**. Задает строку символов, облегчающую ввод данных в поле.

Значение данного свойства определяется автоматически при использовании Мастера по созданию масок ввода.

Специальные символы, которые можно использовать при создании масок ввода для текстовых полей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Код	**Описание**
Пустая строка	Маска ввода не применяется
0	Цифра (от 0 до 9). Ввод обязателен. Символы «+» и «-» не допускаются
9	Цифра (или пробел, если ничего не введено). Ввод не обязателен.
#	Цифра или пробел. Ввод не обязателен. Пустые символы преобразуются в пробелы, допускаются символы «+» и «-»
L	Буква (A-Z или А-Я). Ввод обязателен
?	Буква (A-Z или А-Я). Ввод не обязателен
A	Буква или цифра (ввод обязателен)
a	Буква или цифра (ввод не обязателен)
&	Любой символ или пробел (ввод обязателен)
C	Любой символ или пробел (ввод не обязателен)
.,:;-/	Десятичный разделитель и разделители тысяч, значений даты и времени. Выводящиеся символы разделителей определяются настройками «Панели управления» Windows.
<	Перевод всех следующих символов в нижний регистр
>	Перевод всех следующих символов в верхний регистр.
!	Заполнение маски ввода справа налево, вместо заполнения слева направо, в случае, когда символы в левой части маски ввода являются необязательными. Восклицательный знак можно помещать в любую позицию в маске ввода.
\	Любой следующий символ выводится как литера (например, \A выводится как символ «A»).

Например, для ввода телефонного номера удобно использовать маску ввода: (000) 000-00-00 или (999) 000-00-00

При вводе нового номера в поле таблицы появляется пустой телефонный номер (___)___-__-__. После заполнения номера подчеркивания заменяются цифрами номера.

Примечание: *Символы которые идут в маске ввода перед круглой скобкой или знаком переноса указывают на то, что следующий символ не является символом форматирования. Если маска ввода должна содержать пробелы или другие дополнительные символы, то их необходимо заключить в двойные кавычки.*

5) **Подпись**. Указывает текст, который выводится для таблицы или запроса в заголовке столбца вместо имени в режиме таблицы. Длина текста подписи может достигать 2048 символов, причем, в отличие от имени поля, можно использовать любые знаки пунктуации (кроме *).

6) **Значение по умолчанию**. Позволяет указать значение, автоматически появляющееся в поле при создании новой записи. Например, в поле с типом данных «Дата/Время» можно вводить по умолчанию текущую дату. Это свойство не задается для полей с типом данных «Счетчик» и полей объектов OLE.

7) **Условие на значение**. Определяет требования к вводимым данным. Значение этого свойства представляет собой выражение, в зависимости от значения которого может быть выдано сообщение об ошибке. Это свойство не задается для полей с типом данных «Счетчик», «Поле MEMO» и полей объектов OLE.

8) **Сообщение об ошибке**. Позволяет указать текст сообщения, выводящегося на экран, если введенные данные нарушают условие, определенное в свойстве «Условие на значение».

9) **Обязательное поле**. Указывает, требует ли поле обязательного ввода значения. Если это свойство имеет значение «Да», то при вводе новой записи

необходимо ввести значение в это поле или в любой присоединенный к нему элемент управления. Пустые значения в этом поле не допускаются. Свойство «Обязательное поле» ключевого поля должно иметь значение «Да» потому, что Access не допускает пустых значений в ключевых полях.

10) **Пустые строки**. Определяет, допускается ли ввод в данное поле пустых строк. Если свойства «Обязательное поле» и «Пустые строки» имеют значение «Да», то при добавлении новой записи необходимо ввести в это поле хотя бы один символ. Пустая строка («») и значение Null - это не одно и тоже. Это свойство можно определить только для полей с типом данных «Текстовый», «Поле MEMO» и «Гиперссылка».

11) **Индексированное поле**. Определяет индекс, создаваемый по одному полю. Это свойство может иметь значения: «Нет» (индекс не создается), «Да (допускаются совпадения)» (в индексе допускаются повторяющиеся значения) и «Да (Совпадения не допускаются)» (повторяющиеся значения в индексе не допускаются) и не задается для полей с типом данных "Поле MEMO" и полей объектов OLE.

12) **Новые значения**. Определяет способ изменения значений поля счетчика при добавлении новых записей. Это свойство может принимать следующие значения: «Последовательные» - значение поля счетчика увеличивается на 1 в каждой новой записи и «Случайные» - поле счетчика в новой записи получает псевдослучайное значение типа «Длинное целое». Обычно значение «Случайные» используется в реплицируемых базах данных для присвоения записям таблиц, содержащихся в различных репликах, уникальных идентификаторов. Свойство «Новые значения» задается для полей с типом данных «Счетчик».

Остальные свойства поля зависят от его типа данных и являются **необязательными**. Они заполняются в нижней части окна конструктора таблицы. Значение некоторых свойств выбирается из раскрывающихся списков, значения других свойств вводятся с клавиатуры. Вкладка «Общие» содержит основные свойства поля. Во вкладке «Подстановка» можно задать поведение поля в форме.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Все задания далее будут указаны в качестве примера! Перейдите в раздел «Самостоятельное задание» и создавайте свою базу данных по выбранной предметной области.

Задание на разработку СУБД: Реализовать с применением пакета MS Access информационную систему с базой данных **ИС_Учет_Успеваемости**, содержащую три таблицы:

1. Таблица «**Кадры**», содержит 7 полей, наименование полей и их тип:
    1) КодСтудента – Счетчик;
    2) Фамилия – Текстовый;
    3) Имя – Текстовый;
    4) Отчество – Текстовый;
    5) Гражданство – Текстовый;
    6) ДатаРождения – Дата/время;
    7) НомУчГруппы – Текстовый.
2. Таблица «**Учебный план**», содержит 4 поля, наименование полей и их тип:
    1) КодДисциплины – Счетчик;
    2) Наименование – Текстовый;

3) Преподаватель – Текстовый;

4) КолЧасов – Числовой.

3. Таблица «**Электронный журнал**», содержит 6 полей, наименование полей и их тип:

1) Код – Счетчик;

2) Дата – Дата/время;

3) Студент – смешанный тип данных (содержит поля КодСтудента и Фамилия из таблицы Кадры, создается с помощью Мастера подстановок);

4) Дисциплина – смешанный тип данных (содержит поля КодДисциплин, Наименование из таблицы Учебный план, создается с помощью Мастера подстановок);

5) ВидЗанятия – Текстовый;

6) Оценка – Числовой.

Ниже приведена подробная методика создания данного приложения

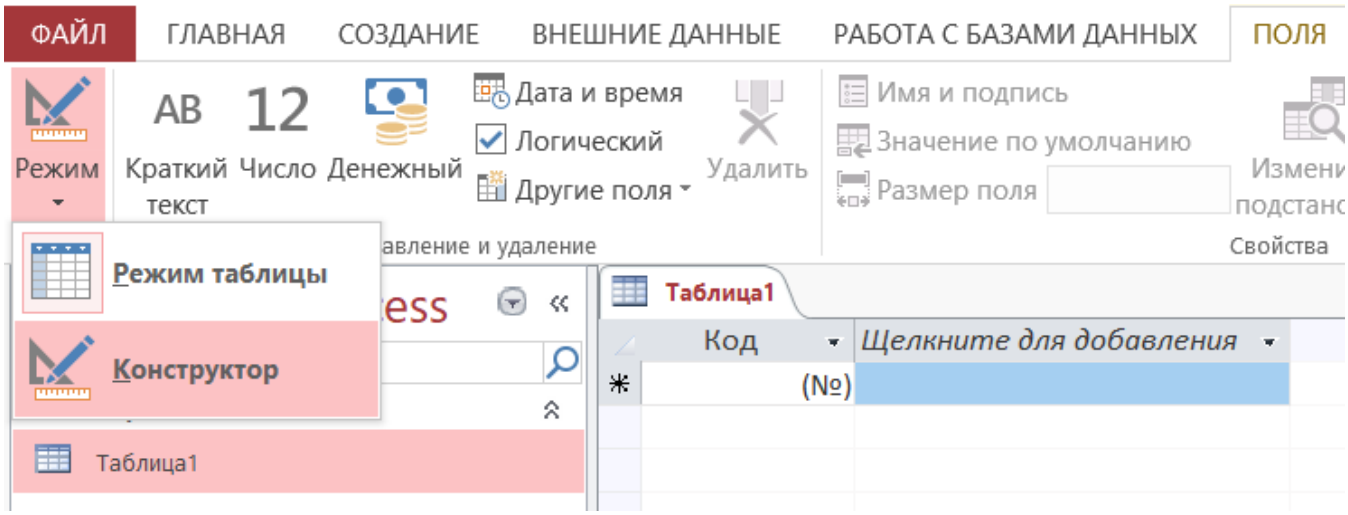
Создание таблиц с помощью Мастера таблиц

Мастер таблиц позволяет создать новую таблицу на основе 25 образцов таблиц делового применения и 20 образцов таблиц личного применения.

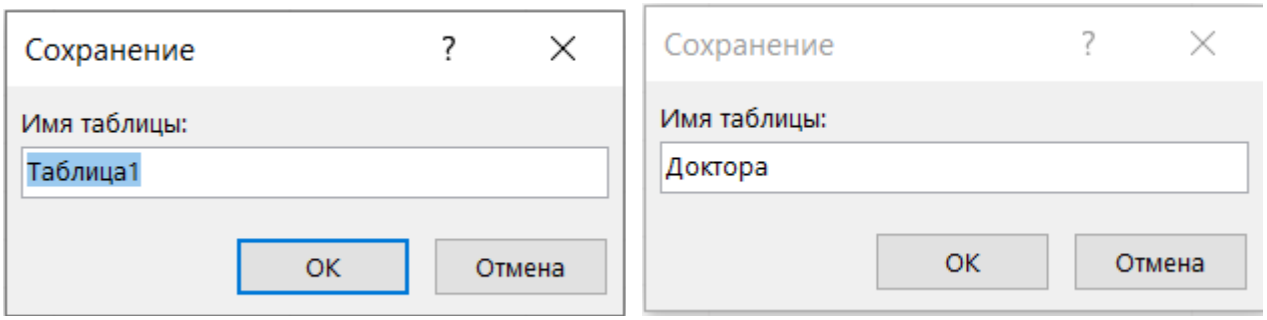
Чтобы создать таблицу «**Кадры**» при помощи «Мастера таблиц» выполните следующие действия:

1. Чтобы создать новую таблицу нажмите на вкладку **Создание** – **Таблица.**

2. Автоматически создастся таблица с именем Таблица 1. Для того, чтобы переименовать таблицу и создать поля следует перейти в **режим конструктора**.



3. Появится диалоговое окно с предложением сменить имя вашей новой таблицы. Поменяйте название таблицы на «**Кадры**» и нажмите кнопку **ОК**.



4. После нажатия на кнопку ОК таблица перейдет в режим конструктора.

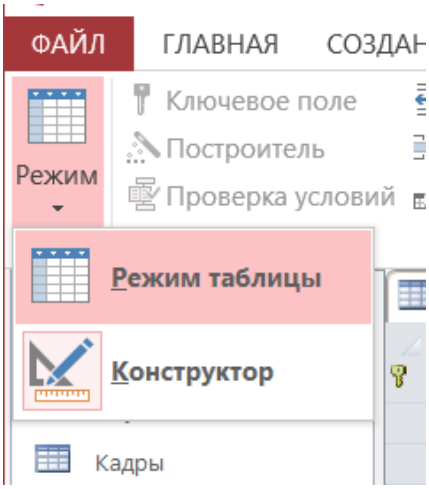
5. **Первое поле** Всегда будет уникальным, это означает, что поле будет являться **первичным ключом**, что однозначно характеризует каждую запись в таблице. Если имя поля «Код» не устраивает его можно переименовать в «КодСтудента». Описание является необязательным для заполнения.

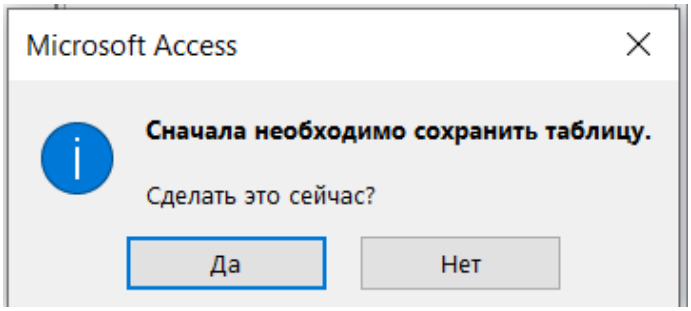
6. Создайте поля, которые определяются в сущности «**Кадры**».

Кадры

Имя поля	Тип данных	Описание (необязательно)
КодСтудента	Счетчик	
Фамилия	Короткий текст	
Имя	Короткий текст	
Отчество	Короткий текст	
Гражданство	Короткий текст	
ДатаРождения	Дата и время	
НомУчГруппы	Короткий текст	

7. Переключитесь в режимы таблицы для просмотра результата выполненной работы. Появится диалоговое окно, запрашивающее подтверждение сохранения структуры таблицы. Нажмите кнопку ДА.





Создайте оставшиеся 2 таблицы – «**Учебный план**» и «**Электронный журнал**» согласно пунктам 1-7.

Настройка свойств полей

Вторым этапом создания таблиц баз данных является настройка свойств полей. Заметим, что при создании нового поля в зависимости от его типа некоторые свойства имеют значения по умолчанию.

1. Открыть таблицу «**Кадры**» в режиме Конструктор.
2. Установить курсор на поле **КодСтудента**, на вкладке Общие (Свойства

поля) установить свойство **Подпись** – *№ п/п*.

3. Для полей **Фамилия**, **Имя** и **Отчество** установить свойства:

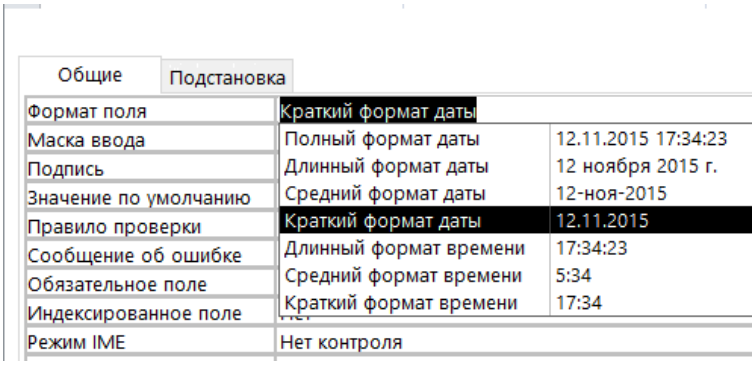
Размер поля – *255*;

Обязательное поле – *Да*;

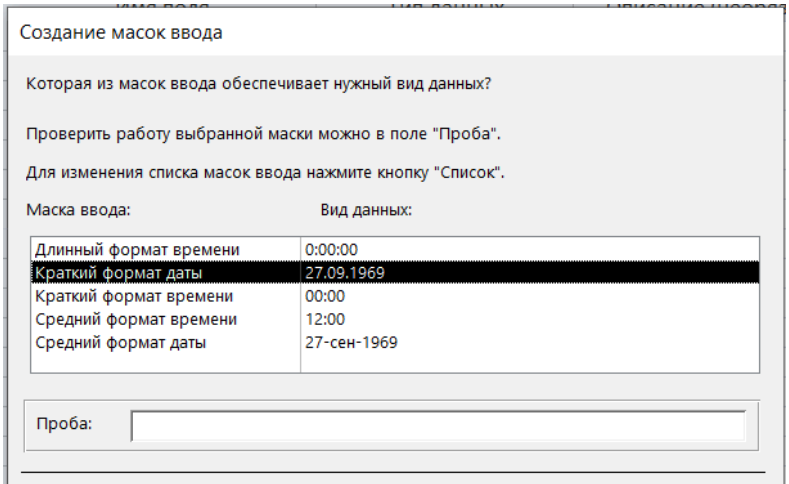
Индексированное поле – *Да* (Допускаются совпадения).

4. Для поля **ДатаРождения** установить (выбрать) свойства:

Формат поля (справа в строке будет символ) – *Краткий формат даты (12.11.2005)*;



Маска ввода – (справа в строке будет символ запустить мастер), подтвердить сохранение таблицы, нажать кн. **Да**, в окне Создание масок ввода выбрать *Краткий формат даты (27.09.1969)*, нажать кн. **Далее >**.



В следующем окне снова нажать кн. **Далее >**, затем кн. Готово. Свойство Маска ввода должна установиться – 00.00.0000;0;_ ;

Подпись – *Дата рождения*;

Обязательное поле – *Да*;

Индексированное поле – *Да* (Допускаются совпадения).

5. Для поля **НомУчГруппы** установить свойства:

   Подпись – *Уч. группа*;

   Обязательное поле – *Да*;

   Индексированное поле – *Да* (Допускаются совпадения),

   Значение по умолчанию – *251*.

6. Для поля **Гражданство**:

   Размер поля – *255*;

   Значение по умолчанию – *Российская_Федерация*;

   Обязательное поле – *Да*;

   Индексированное поле – *Да* (Допускаются совпадения).

7. Нажать кн. Сохранить, закрыть таблицу «**Кадры**».

8. В остальных таблицах выполнить аналогично пунктам 1-6.

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

1. Создайте все таблицы из лабораторной №2 в СУДБ MS Access.
2. Заполните созданные таблицы первоначальными данными (около 15-25 записей в каждой таблице).
3. В пояснительной записке для каждой таблицы описать все поля соответствующей таблицы, типы данных полей и использованные свойства.