

## Практическая работа №1

### «СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ТАБЛИЦ»

**Цель занятия:** Изучение технологии создания базы данных и таблиц.

#### *Общие теоретические сведения*

Цель любой информационной системы (ИС) – обработка данных об объектах реального мира, они характеризуются огромными объёмами хранимых данных. Ядро ИС составляет её база данных.

**База данных (БД)** – это совокупность сведений об объектах реального мира в какой-то предметной области. Под предметной областью понимаем часть реального мира, подлежащую изучению для организации управления или автоматизации, например, предприятие, вуз и т.д.

**Система управления базами данных (СУБД)** – это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержания их в рабочем состоянии и организации поиска в них необходимой информации, подготовки и выдачи отчётов.

СУБД Access, являющаяся частью пакета Microsoft Office, относится к классу СУБД, основанных на реляционной модели данных.

Помимо функций связанных с хранением и управлением данных, в составе MS Access есть также среда визуального программирования и язык Visual Basic for Application (VBA). Таким образом, MS Access позволяет не только создать базу данных и делать к ней запросы, но также располагает средствами разработки полноценной информационной системы с пользовательским интерфейсом и бизнес-логикой.

**Основными объектами MS Access являются:**



**таблица** – структура для хранения данных, отображающая их в привычном формате строки и столбцы. В терминологии Access строки называют записями, а столбцы – полями.



**форма** – это вариант представления на экране компьютера одной записи, что даёт возможность пользователю просматривать последовательно сведения из таблицы, осуществлять поиск и быстрый доступ к любой записи, а также осуществлять операции

коррекции данных в записях и создавать новые записи (пополнять таблицу). Фактически, форму можно рассматривать, как некий интерфейс пользователя при работе с таблицами.



**запрос** – объект, позволяющий осуществлять выбор данных из таблиц по различным критериям;



**отчет** – объект, позволяющий подготовить печатную форму выходного документа на основе данных, которые хранятся в базе;



**модуль** – программы на языке VBA, которые создают дополнительную функциональность в информационной системе. С помощью модулей можно решить широкий класс задач по поиску и преобразованию информации в базе данных.



**макрос** – это простейшие программы, которые позволяют при обращении к заранее созданным запросам, формам, отчётам, выполнять определённые действия.

### Интерфейс MS Access

Сразу после запуска Access отображается стартовое окно (рис. 1.1) — это место, где можно управлять файлами. Следует заметить, что оно в последних версиях программы незначительно отличается друг от друга.

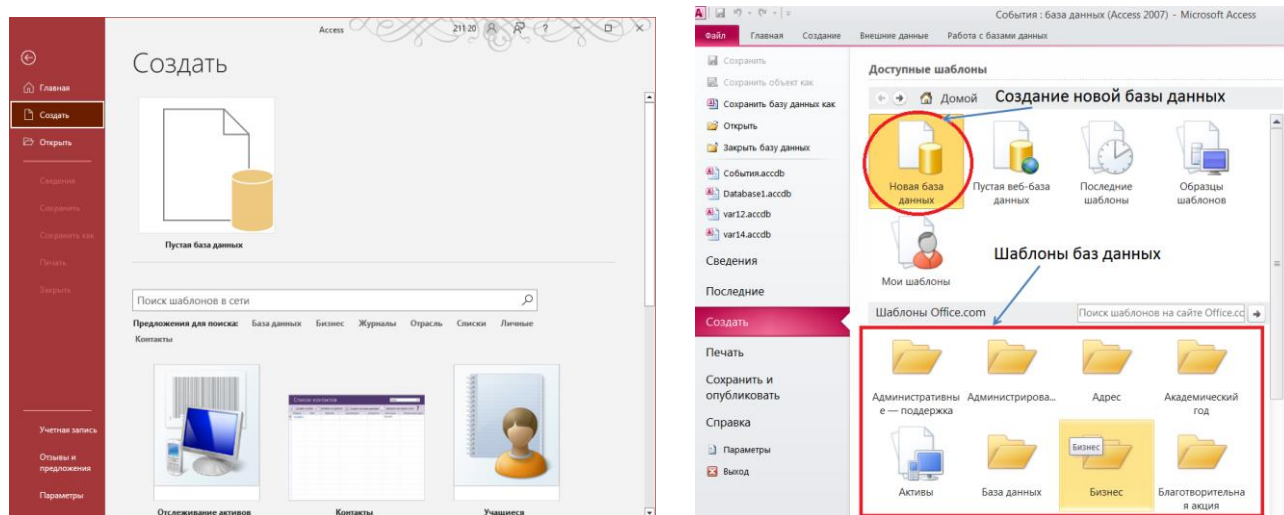


Рис. 1.1. Стартовое окно Access 2019 (слева) и 2010 (справа)


Пользователю предлагается создать файл новой базы данных и сохранить его на диске. При создании базы данных можно выбрать подходящий шаблон, который уже содержит структуру базы.

**Шаблоны** типовых баз данных включают все необходимые таблицы, формы, запросы и отчеты для предметных областей различных сфер деловой и личной жизни. Эти стандартные приложения можно использовать без какой-либо модификации и настройки, либо взять их за основу и адаптировать в соответствии с характером информации, которую требуется сохранять и обрабатывать.

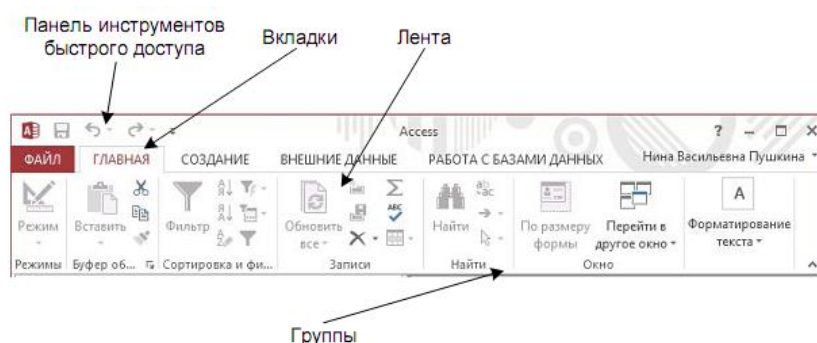
При сохранении базы данных достаточно указать название новой базы данных и путь, по которому необходимо ее сохранить и нажать кнопку **Создать (Create)**.. После чего автоматически создается и открывается база данных, и пользователю остается только ввести данные.

Файлы баз данных MS Access начиная с версии 2007 имеет расширение .accdb. Более ранние версии (MS Access 2000-2003) имеют расширение .mdb.

### Основу интерфейса программы составляют:

 **Ленты** - это полоса в верхней части окна приложения, содержащая группы команд. Она является основным командным интерфейсом в Access.

Лента содержит основные **вкладки** с группами наиболее часто используемых команд, контекстные вкладки, которые появляются только тогда, когда их использование допустимо, и **панель быстрого доступа** — небольшую панель инструментов, на которую можно добавить самые нужные команды. Некоторые кнопки на вкладках ленты предоставляют выбор действий, а другие позволяют выполнить определенную команду. Собранные на одной ленте команды четко соответствуют задачам, выполняемым в Access, что позволяет легко находить нужную команду.



*Рис. 1.2 Лента с открытой вкладкой Главная*

Основными вкладками команд являются — **Файл, Главная, Создание, Внешние данные** и **Работа с базами данных**.

**Вкладка «Главная»** (Рис.1.3) позволяет просматривать объекты базы данных в разных режимах. В режиме конструктора в объект можно вносить изменения, остальные

режимы предназначены для просмотра. Также на панели «Главная» расположены стандартные команды работы с буфером обмена, команды сортировок и фильтров, поиска и форматирования.

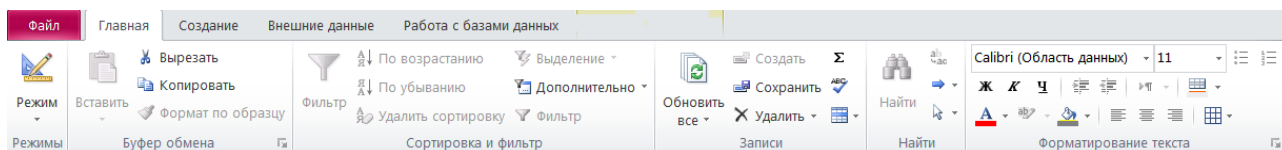


Рис.1.3 Вкладка «Главная»

**Вкладка «Создание»** (Рис.1.4) располагает командами для создания новых объектов базы данных. Большинство объектов можно создавать двумя способами: при помощи мастера или при помощи конструктора.

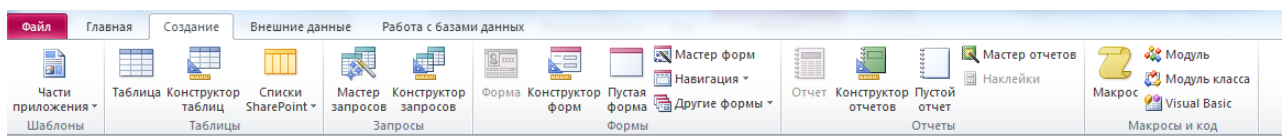


Рис.1.4 Вкладка «Создание»

**Вкладка «Внешние данные»** (Рис.1.5) позволяет осуществлять экспорт, импорт данных и подключение к внешним источникам данных. MS Access может работать не только с теми данными, которые находятся в текущей базе данных, но и подключаться к внешним источникам. Внешними источниками могут быть другие файлы MS Access, файлы MS Excel, базы данных, разработанные в других реляционных СУБД.

С внешними источниками данных можно работать двумя способами: подключиться к ним и обмениваться данными напрямую, постоянно поддерживая связь с внешним источником; импортировать данные и структуры внутрь текущего файла MS Access и далее не поддерживать связь с внешним источником; Также данные могут быть экспортированы из текущей базы данных в различные форматы: MS Excel, текстовый файл, XML-файл, PDF.

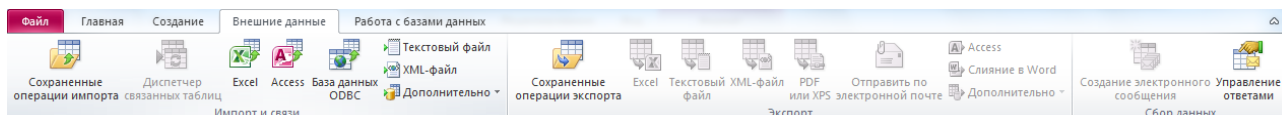


Рис.1.5 Вкладка «Внешние данные»

**Вкладка «Работа с базами данных»** (Рис.1.6) позволяет использовать средства оптимизации, работать с макросами и просматривать схему данных текущей

базы. Также здесь присутствуют команды для интеграции с СУБД MS SQL SERVER.

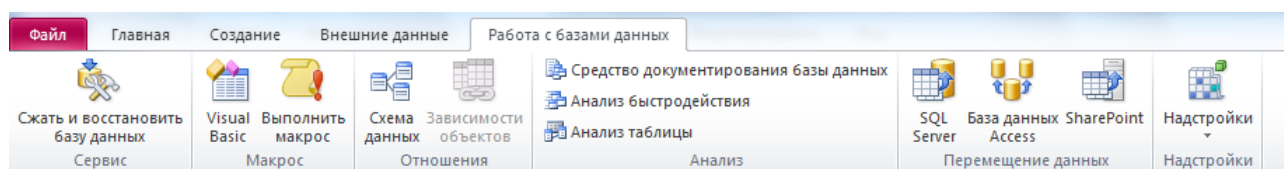


Рис.1.6 Вкладка «Работа с базами данных»

Панели инструментов быстрого доступа могут быть перенастроены по желанию пользователя. На них могут быть добавлены дополнительные команды, а неиспользуемые скрыты. Для этого нужно открыть меню «**Настройка панели быстрого доступа**» в левом верхнем углу и выбрать в нем пункт «**Другие команды**» (Рис.1.7).

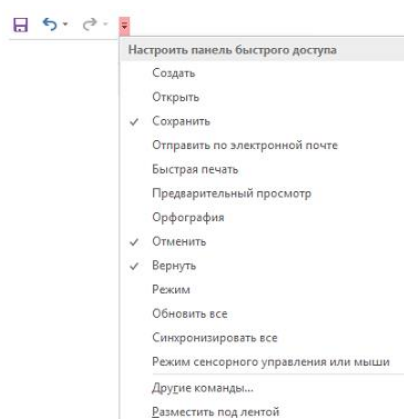



Рис.1.7 Настройка панели быстрого доступа

 **Область навигации** - это область в левой части окна Access, предназначенная для работы с объектами базы данных (Рис.1.8). Область навигации позволяет организовать объекты базы данных и является основным средством открытия или изменения объектов базы данных. Область навигации можно настроить так, чтобы она показывала сразу все объекты, выбрав режим «Все объекты MS Access». Можно настроить так, чтобы были видны только объекты одного типа (например, только таблицы), выбрав режим «Таблицы».

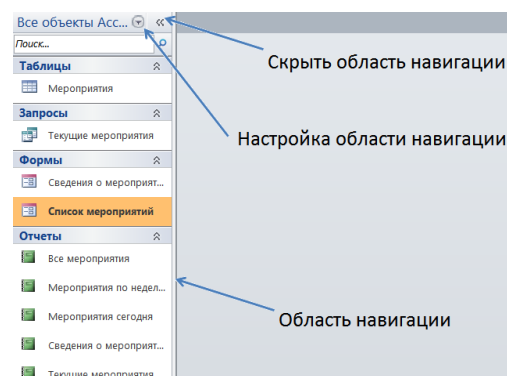


Рис.1.8 Область навигации с группами объектов

## Проектирование базы данных

Перед тем, как воспользоваться приложением Microsoft Access для разработки базы данных, необходимо осуществить постановку задачи, определить потенциального пользователя и его потребности, провести сбор необходимых сведений о содержании и наименований полей таблиц, провести нормализацию таблиц, продумать интерфейс готового продукта и наименования типовых отчётов для распространения.

Предположим, что имеется некоторая фирма, которой требуется вести учёт сотрудников фирмы, сведения о которых будут использоваться несколькими подразделениями, например, отделом кадров, плановым отделом, бухгалтерией, канцелярией, руководством. Это говорит о том, что информация о сотруднике фирмы является разноплановой, а анализ сведений о сотруднике требует использования дополнительных материалов. Например, при формировании приказа о начислении заработной платы, потребуется учитывать дополнительные надбавки, в зависимости от стажа работы на предприятии сотрудника, его категории. Кроме того, сотрудники получают дополнительные льготы в виде доплат, в соответствии с приказом руководства. Льготы обычно назначаются, исходя из существующих нормативных документов, которые должны присутствовать в базе данных. Таким образом, можно сделать некоторые выводы. Во-первых, для каждого подразделения потребуется иметь различные выходные формы, которые основаны на запросах. Во-вторых, помимо сведений о сотрудниках в базе данных должны присутствовать материалы, относящиеся к фирме и нормативным документам. В-третьих, Все данные должны быть сгруппированы таким образом, чтобы имелась возможность одноразового их преобразования и корректировки.

В общем виде представим себе схему (рис. 1.9) взаимодействия потенциальных пользователей с базой данных «Сотрудники фирмы», из которой можно видеть, какие шаги следует предпринять при разработке этой базы данных средствами Access.

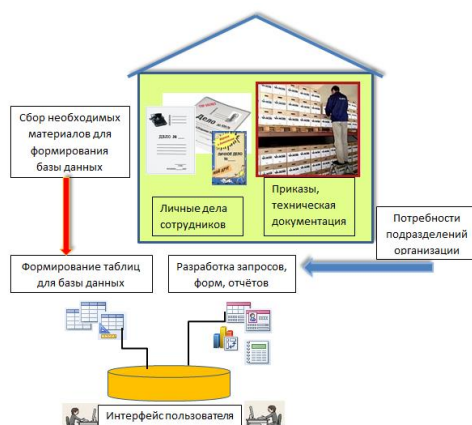


Рис.1.9 Схема взаимодействия пользователей с базой данных

Таким образом, разработка базы данных разбивается на следующие основные этапы:

1. **Определение цели создания базы данных.** На первом этапе разработки базы данных необходимо определить ее назначение и как она будет использоваться. Посоветуйтесь с будущими пользователями базы данных. Вместе с ними сформулируйте вопросы, ответы на которые вы и они хотите получать с помощью базы данных. Создайте эскизы отчетов, которые хотелось бы получить. Соберите формы, которые вы уже используете для ввода данных. По мере определения предназначения базы данных начнет формироваться перечень необходимых данных. Зная это, можно определить, какие фактические данные следует сохранять в базе данных и по каким темам распределяются эти данные. Темам должны соответствовать таблицы, а данным – поля (столбцы) в этих таблицах.
2. **Определение нужных полей в базе данных.** Каждое поле содержит определенные фактические данные. Например, может потребоваться следующая информация о заказчиках: название компании, адрес, город, страна и номер телефона. Для каждого типа сведений следует создать отдельное поле. При составлении схемы полей учитывайте следующее.
  - Включайте все необходимые сведения. Разбивайте информацию на минимальные логические компоненты. Например, имена сотрудников удобно разбить на два поля — «Имя» и «Фамилия», что облегчит сортировку по фамилиям.
  - Не создавайте поля для данных, состоящих из нескольких элементов. Например, если создать в таблице «Поставщики» поле «Товары», содержащее перечень всех товаров этого поставщика, будет трудно найти поставщиков, поставляющих конкретный товар.
  - Не рекомендуется включать в таблицу данные, которые являются результатом выражения. Например, в таблице, содержащей поля «Цена» и «Количество», не следует создавать поле, содержащее произведение значений этих полей.
  - Не создавайте поля, содержащие аналогичные данные. Например, если создать в таблице «Поставщики» поля «Товар1», «Товар2» и «Товар3», будет трудно найти поставщиков, поставляющих конкретный товар. Кроме того, придется изменять структуру базы данных, если появится поставщик, предлагающий четыре товара. Достаточно будет одного поля для товаров, если поместить это поле в таблицу «Товары», а не в таблицу «Поставщики».
3. **Определение таблиц, которые должна содержать база данных.** Каждая таблица должна содержать информацию только на одну тему. Список нужных полей



подскажет, какие требуются таблицы. Например, если будет использоваться поле «Дата Найма», оно принадлежит теме сведений о сотрудниках, т.е. должно содержаться в таблице «Сотрудники». Потребуется также таблицы «Клиенты», «Товары» и «Заказы».

4. **Определение таблиц, к которым относятся поля.** При решении вопроса, к какой таблице должно относиться каждое поле, необходимо учитывать следующие принципы разработки.
  - Включайте каждое поле только в одну таблицу.
  - Не включайте поле в таблицу, если в результате его добавления одни и те же данные будут появляться в нескольких записях этой таблицы. Если оказывается, что поле таблицы содержит много повторяющихся данных, это поле, вероятно, помещено не в ту таблицу. Например, при включении поля, содержащего адрес заказчика, в таблицу «Заказы» эта информация будет повторяться во многих записях, если заказчик будет делать разные заказы. Если же поместить адрес в таблицу «Клиенты», он появится только один раз. Данные, хранящиеся только в одной таблице, обновляются только один раз. Это более эффективно и, кроме того, исключает возможность дублирования записей, содержащих разные сведения.
5. **Определение полей с уникальными значениями в каждой записи.** Для связывания в Microsoft Access сведений, хранящихся в разных таблицах, например, для связывания клиента со всеми его заказами, каждая таблица базы данных должна содержать поля или набор полей, однозначно определяющих каждую запись. Такое поле или набор полей называют *первичным ключом*.
6. **Определение связей между таблицами.** После разбиения сведений на таблицы и определения полей первичного ключа необходимо выбрать способ, которым Microsoft Access будет вновь объединять связанные сведения. Для этого следует определить связи между таблицами базы данных Microsoft Access. При этом полезно изучить связи в существующей базе данных с хорошо организованной структурой, например, в учебной базе данных «Борей».
7. **Усовершенствование структуры базы данных.** После создания нужных таблиц, полей и связей необходимо еще раз просмотреть структуру базы данных и выявить возможные недочеты. Желательно это сделать на данном этапе, пока таблицы не заполнены данными.



Создайте таблицы в Microsoft Access, создайте между ними связи и введите в таблицы достаточный объем данных для проверки структуры. Чтобы проверить связи в базе данных, посмотрите, удастся ли создать запросы для получения нужных сведений. Создайте черновые формы и отчеты, посмотрите, отображаются ли в них те данные, что ожидалось. Выполните поиск излишних повторов данных и исключите их.

8. ***Ввод данных и создание других объектов базы данных.*** Если структуры таблиц отвечают поставленным требованиям, то можно ввести все данные. Затем можно создать все необходимые объекты базы данных - запросы, формы, отчеты, страницы доступа к данным, макросы и модули.
9. ***Использование средств анализа Microsoft Access.*** В Microsoft Access существуют два инструмента, помогающие усовершенствовать структуру базы данных Microsoft Access. Мастер анализа таблиц позволяет проанализировать структуру таблицы, предложить подходящие новые структуры и связи, а также разделить таблицу на новые связанные таблицы, если это имеет смысл. Анализатор быстрого действия исследует всю базу данных и дает рекомендации по ее улучшению, а также может выполнить эти рекомендации.

Минимум, который необходим для функционирования базы данных - это одна таблица. Но это самая распространённая ошибка, которую допускают пользователи при работе с Access. Другая распространённая ошибка - это то, что пользователи стараются, чтобы каждая таблица выглядела, как хороший отчёт. СУБД Access - это реляционная база данных. При работе с Access вы можете работать с большим количеством таблиц и устанавливать между ними связи.

Существуют правила, определяющие то, как в реляционной базе данные должны группироваться в таблицы (отношения). Это правила нормализации.

**Нормализация отношений** - это формальный аппарат ограничений, который позволяет устранить дублирование, обеспечивает непротиворечивость хранимых в базе данных, уменьшает трудозатраты на ведение (ввод, корректировку) базы данных. База данных, построенная на основе нормализованных отношений, удовлетворяет следующим требованиям:

#### ***1. Отсутствие повторяющихся полей***

Допустим, вы хотите хранить информацию о своих заказчиках и обо всех заключённых с ними сделках. Если бы вы хранили данные в одной таблице, то вам бы пришлось каждый раз при вводе новой записи повторять название, номер телефона, адрес

заказчика. Более удобно хранить данные в двух таблицах: сведения о заказчиках и сведения о сделках. При этом целесообразно каждому заказчику присвоить свой код и ввести это поле в обе таблицы.

## ***2. Каждая запись в любой таблице должна быть уникальной.***

Это означает, что значение некоторого поля или некоторых полей не повторяются ни в одной записи таблицы. Каждая таблица должна иметь первичный ключ, который может состоять из одного или нескольких полей.


## ***3. Для каждого значения первичного ключа набор значений в столбцах данных должен относиться к объекту таблицы и полностью его описывать***

## ***4. Независимость полей***

Вы должны иметь возможность изменять значения любого поля (не входящего в первичный ключ) без воздействия на данные других полей.

### **Имена полей и тип данных**

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. Имена полей (элементов управления и объектов) могут содержать пробелы, но во избежание конфликтов имен в Microsoft Visual Basic для приложений целесообразно не использовать пробелы.













 **Тип данных (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. Назначение и допустимые размеры данных всех типов, которые могут назначаться полям таблицы в Access представлены в таблице 1.

Таблица 1. Типы данных Microsoft Access

Тип данных	Использование	Размер
 <b>Текстовый</b>	Текст или комбинация текста и чисел (например, адреса), а также числа, не требующие вычислений, (например, номера телефонов, инвентарные номера или почтовые индексы)	До 255 символов
 <b>Числовой</b>	Числовые данные, используемые для математических вычислений, за исключением финансовых расчетов (для них следует использовать тип «Денежный»). Для более точного определения типа числа используйте свойство Размер поля (FieldSize)	1,2,4 или 8 байт. 16 байт только для кодов репликации (GUID)
 <b>Поле МЕМО</b>	Длинный текст или числа, например, примечания или описания	До 64 000 символов
 <b>Дата/время</b>	Даты и время	8 байт
 <b>Денежный</b>	Значения валют. Денежный тип используется для предотвращения округлений во время вычислений. Предполагает до 15 символов в целой части числа и 4 - в дробной	8 байт
 <b>Счетчик</b>	Автоматическая вставка последовательных (увеличивающихся на 1) или случайных чисел при добавлении записи. Этот тип поля удобно применять для первичного ключа таблицы. В качестве значений таких полей Access автоматически выбирает целые порядковые номера (1,2,...). В дальнейшем номер, присвоенный записи при ее создании, не изменяется (независимо от удаления, вставки новых записей и т.п.)	4 байта. 16 байт только для кодов репликации (GUID)
 <b>Логический</b>	Поля, содержащие только одно из двух возможных значений, таких, как «Да/Нет», «Истина/Ложь», «Вкл/Выкл»	1бит

 <b>Поле объекта OLE</b>	<p>Объекты (например, документы Microsoft Word, электронные таблицы Microsoft Excel, рисунки, звуки и другие двоичные данные), созданные в других программах, использующих протокол OLE. Объекты могут быть связанными или внедренными в таблицу Microsoft Access. Для отображения объекта OLE в форме или отчете необходимо использовать присоединенную рамку объекта</p>	<p>До 1 гигабайта (ограничено объемом диска)</p>
 <b>Гиперссылка</b>	<p>Поле, в котором хранятся гиперссылки, имеющие вид пути или URL-адреса</p>	<p>До 64 000 символов</p>
 <b>Мастер подстановок</b>	<p>Создает поле, позволяющее выбрать значение из другой таблицы или из списка значений, используя поле со списком.</p> <p>При выборе данного параметра в списке типов данных запускается мастер для автоматического определения этого поля</p>	<p>Тот же размер, который имеет первичный ключ, являющийся также и полем подстановок; обычно - 4 байта</p>

В Access предусмотрены варианты задания форматов полей таблицы непосредственно при её создании. Когда открывается режим создания таблицы, то можно сразу задавать необходимый формат полю. На рисунке 1.10 показано, что при нажатии на стрелку  в строке с наименованием полей таблицы, будет раскрыт список с видами форматов, которые можно установить (по умолчанию формат поля таблицы задаётся, как – Текст).

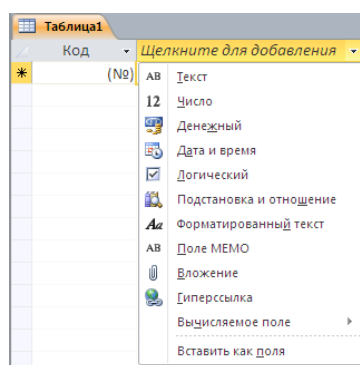


Рис.1.10 Отображение выбора типа данных для поля

## Создание базы данных

В Access создание таблицы может быть выполнено в одном из двух режимов:

- **в режиме конструктора (Design View)**, позволяющем максимально полно определить структуру таблицы;
- **в режиме таблицы (Datasheet View)**, предназначенном, прежде всего, для создания, просмотра, поиска, корректировки ее записей и, кроме того, реализующем функции, обеспечивающие определение структуры таблицы.



### Режим таблицы



Этот режим значительно проще для неопытного пользователя, а Access предоставляет в этом режиме такие возможности разработки структуры таблицы, что они практически мало отличаются от доступных в режиме конструирования.

В таблице 1 под названием «Доплата за стаж» представлены сведения о добавлении к заработной плате сотруднику, в зависимости от стажа его работы на предприятии.

Таблица 1. Доплата за стаж

Надбавки сотрудникам фирмы, в зависимости от стажа работы	
<i>Стаж работы сотрудника</i>	<i>Надбавка (руб.)</i>
Менее года	0
От 1 года до 3-х лет	750
От 3-х лет до 5 лет	1200
Свыше 5 лет	1800

Необходимо представленную таблицу создать в новой пустой базе данных. Порядок создания таблицы в данном режиме заключается в следующем:

1. Щёлкните по вкладке «Создание», а затем щёлкните по значку -  Таблица, после этого, появится заготовка таблицы. Заготовка включает: заголовок -  Таблица1; одну строку и два поля (Поля: Код, Щелкните для добавления), как показано на рисунке 1.11.

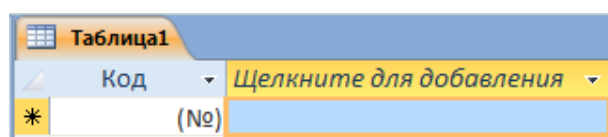


Рис. 1.11. Заготовка новой таблицы, которая будет создана вручную

При создании таблицы вручную в Access автоматически создаётся поле счётчика, которое используется в качестве ключа, поэтому, в дальнейшем нет необходимости заботиться о создании ключевого поля. Как правило, следующим за полем «Код» создают наименование поля для хранения уникальных данных (не повторяющихся).

- Щёлкните по закладке с именем «Щёлкните для добавления», после чего откроется меню со списком форматов для создаваемого поля (рис. 1.12).

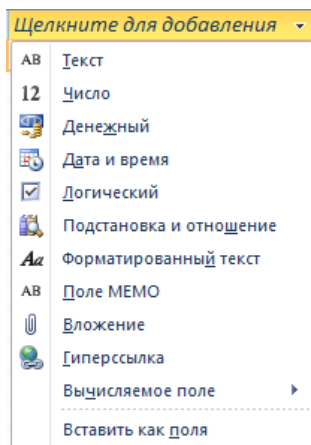



Рис. 1.12. Список для выбора формата создаваемого поля

- Выберите строку с символом: АВ | Текст - текстовое поле.
- Замените слово «Поле 1» на – «Стаж работы» (в соответствии с исходной таблицей 1), изменить имя заголовка поля можно в любой момент, для чего по полю достаточно щёлкнуть правой клавишей мыши, а затем выбрать строку с наименованием: Переименовать поле.
- Повторите операцию создания поля (пункт 3), только для нового поля выберите формат Денежный, а поле назовите: «Надбавка».
- Введите данные в таблицу, созданную в базе данных Access из таблицы 1, которая представлена выше. В итоге получится заполненная таблица с данными, как показано на рисунке 1.13.

Таблица1			
Код	Стаж работы сотрудника	Надбавка	Щёлкните для добавления
1	Менее года	0,00р.	
2	От 1 года до 3-х лет	750,00р.	
3	От 3-х до 5 лет	1 200,00р.	
4	Свыше 5 лет	1 800,00р.	
*	(№)		

Рис. 1.13. Созданная таблица вручную с данными о надбавках за стаж

7. Закройте таблицу символом  (символ находится в правом верхнем углу таблицы). Система задаст вопрос о целесообразности сохранения таблицы, если ответить «Да», то появится диалоговое окно «Сохранение», как показано на рисунке 1.14. Замените слово «Таблица1» на – «**Надбавки за стаж**», и нажмите на кнопку ОК.

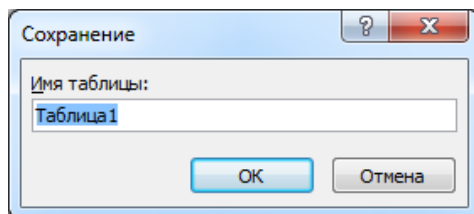




Рис. 1.14. Диалоговое окно для задания имени таблицы

Имя таблицы можно изменить непосредственно в области переходов. Только следует помнить, что таблица в этот момент должна быть закрыта. При нажатии на правую кнопку мыши появляется контекстно всплывающее меню, из которого следует выбрать строку с наименованием:  **Переименовать**.






### Режим Конструктора

Создание новой пустой таблицы в режиме конструктора позволяет осуществлять операции: добавить поля, задать форматы полей, изменить ключ для полей таблицы, выбрать данные из готовых списков и таблиц, встроить логические и арифметические выражения для контроля вводимых данных.

Для запуска режима конструктора таблиц необходимо открыть вкладку «Создание», а затем щёлкнуть по пиктограмме .

Окно конструктора состоит из трёх разделов (столбцов): **Имя поля**, **Тип данных** и **Описание** (Рис.1.15).

-  **Имя поля** – это заголовок столбца
-  **тип данных** – это формат содержащихся данных в столбце
-  **описание** – это комментарий, которые пишет разработчик, чтобы было понятно, какие данные собираются хранить в этом столбце (этот столбец заполнять не обязательно).



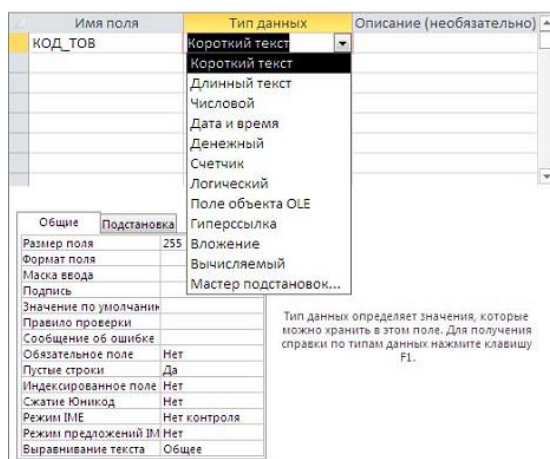


Рис.1.15 Окно определения структуры таблицы в режиме конструктора

В нижней части конструктора в разделе «Свойства поля» есть две закладки **Общие** и **Подстановка**. Перечень свойств будет зависеть от выбранного типа поля.

Некоторые типы полей имеют схожие наборы свойств полей. Ниже перечислены основные свойства полей:

#### **Размер поля**

Определяет максимальную длину текстового поля (по умолчанию 50 знаков) или тип данных числового поля. Рекомендуется задавать минимально допустимое значение этого свойства, потому что обработка данных меньшего размера выполняется быстрее. Если вы преобразуете поле в меньшее по размеру, может произойти потеря данных.

#### **Формат поля**

Определяет формат вывода значений данного поля.

#### **Маска ввода**

Использование масок ввода обеспечивает контроль использования допустимых символов и облегчает процесс ввода данных. Данное свойство используется для установки ввода данных по определенному формату.

Маска формируется из следующих символов:

- 0 - знакоместо для цифры, ввод ее обязателен;
- 9 - знакоместо для цифры или пробела, ввод не обязателен;
- # - знакоместо для цифры или пробела, ввод не обязателен, пустые символы преобразуются в пробелы;
- L - буква, ввод обязателен;
- ? - буква, 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;  
 < - принудительный перевод всех последующих символов в нижний регистр;  
 > - принудительный перевод всех последующих символов в верхний регистр;  
 ! - заполнение маски справа налево (символ ! можно ставить в любую позицию маски);  
 \ - следующий символ является текстовой константой.

#### Примеры масок:

00\ -00\ -00

>L<??????????

#### Результат ввода:

27-34-56

Радиотехника

Пусть, необходимо обеспечить единый формат ввода данных в таблицу фамилий сотрудников.

Для соответствующего поля можно задать маску ввода. Маска позволит использовать только буквы при вводе, обеспечит преобразование первого символа в верхний регистр, всех остальных — в нижний, и не допустит ошибочного ввода фамилии, состоящей из одной буквы.

В MS ACCESS такая маска ввода будет выглядеть следующим образом:

>L<L????????????

Символ «L» в маске обозначает, что в данную позицию должна быть введена буква, символ «?» обозначает, что в данную позицию может быть введена буква. Символ «>» преобразует все символы, расположенные правее этого знака, к верхнему регистру, символ «<» преобразует все символы, расположенные правее этого знака, к нижнему регистру.

Пусть необходимо реализовать маску для ввода ФИО в виде **Фамилия И.О.** Если предположить, что сама фамилия содержит не более 15 символов и не короче 2 символов, то маска имеет вид

>L<L?????????????\ >L\.>L\.;0

и при переходе в данное поле изображается следующей структурой

\_\_\_\_\_ .-.-

При ее заполнении необходимо установить курсор в левую позицию, набрать фамилию в любом регистре (первый символ автоматически станет заглавной буквой, остальные отображаются в прописном варианте), а затем мышью или клавишей → перенести курсор в место ввода инициалов и ввести инициалы. При переходе в следующее поле введенное значение преобразуется к нормальному виду, т.е. без пропусков.

Если в маске отсутствует вторая компонента, то точки после инициалов необходимо вводить самому пользователю.

### **Подпись**

Определяет текст, который будет отображаться по умолчанию в надписях для форм, отчетов или запросов.

### **Условия на значения**

Предназначено для определения ограничений. Условия вводятся как выражения. Выражения могут быть простыми или сложными. Используя их можно задавать и диапазоны.

Например, условие: >#1.92#, заданное как «Условие на значения» для поля «ДАТА\_ПРИЕМА\_НА\_РАБОТУ», будет означать, что допустим ввод дат только после 1992 года.

Условия на значения могут задаваться для полей или записей. Выражения, определяющие условия на значения, не должны содержать функции, определяемые пользователем, статистические функции или функции по подмножеству, а также ссылки на формы, запро-сы и таблицы.

Условия на значения для записей задаются в окне свойств таблицы, вызываемом командой «Свойства» меню «Вид» в режиме конструктора таблицы.

### **Индексированное поле**

Индексированное поле можно использовать для контроля уникальности. В MS ACCESS, как и во многих других системах, при определении для индексированного поля значения свойства «уникальный индекс» в это поле не допускается ввод повторяющихся значений. Индексированные поля, или индексы, отличаются от обычных полей тем, что для них MS ACCESS создает специальные списки, позволяющие выполнять быструю сортировку и поиск по содержимому индексированного поля. Таблица может содержать несколько индексов.

**Задание:** Создать базу данных «Учебный процесс», состоящую из семи таблиц.

**Технология выполнения:**

1. Для создания базы данных выполнить команду меню **Файл** → **Создать**.
2. В окне **Создание** выбрать **Новая база данных** (рис 1.16). Задать имя базы данных, определить папку, в которой будет размещен этот файл и щёлкнуть кнопкой мыши на значке **Создать**

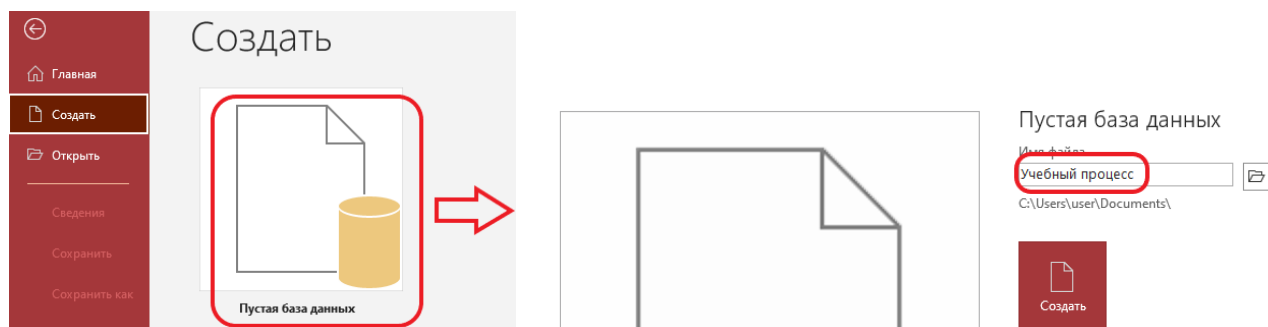


Рис.1.16 Окно создания новой базы данных

3. Разработать таблицу **ГРУППА** в режиме конструктора таблиц.

Таблица 1.1. Описание свойств полей таблицы ГРУППА

Имя поля	Ключевое уникальное поле	Обязательное поле	Тип данных	Размер	Число десятичных знаков	Подпись поля	Условие на значение	Сообщение об ошибке
НГ	Да	Да	Текстовый	3		Ном. группы		
КОЛ		Нет	Числовой	Байт		Кол. ст. в гр.	>=0 And <=35	Кол. студ. больше доп.
ПБАЛЛ		Нет	Числовой	С плав. точкой 4 байта	2	Прох. балл	>2 And <5 Or 0	Ошибка в оценке

4. Для этого в окне базы данных выбрать вкладку **Создание** и нажать кнопку Конструктор таблиц (рис. 1.17).

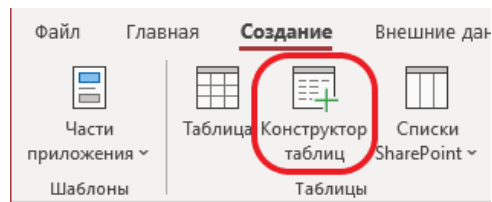
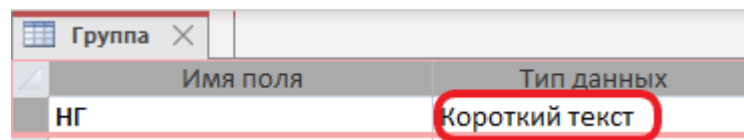


Рис.1.17 Вызов конструктора таблиц

В соответствии с приведенными в табл. 1.1 проектными параметрами структуры для таблицы ГРУППА в окне конструктора нужно:

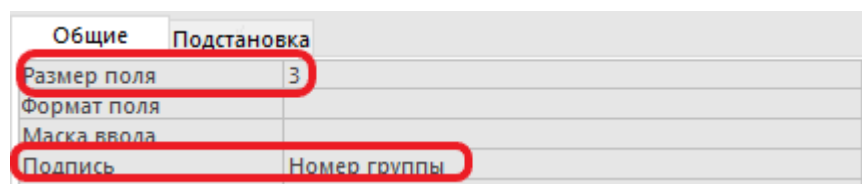
5. В столбец **Имя поля** ввести в нужной последовательности имена полей:  
**НГ, КОЛ, ПБАЛЛ**
6. В столбце **Тип данных** выбрать нужный тип данных (см. Табл.1.1) для каждого поля, используя кнопку списка



7. На вкладке **Общие** задать свойства полей (рис. 1.18):

- **Размер поля**

- для поля **НГ** задать размер поля 3;

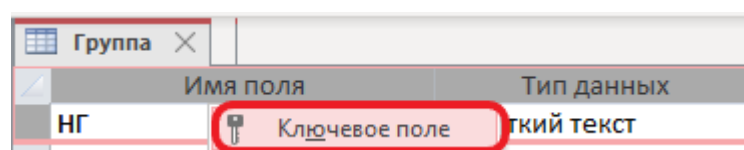


- для поля **КОЛ** значение Байт, определяющее длину целого числа, достаточную для размещения максимального значения поля (40 студентов в группе)

- для поля **ПБАЛЛ** выбрать Одинарное с плавающей точкой

- **Формат поля** для поля **ПБАЛЛ** – Фиксированный
- **Число десятичных знаков** для поля **ПБАЛЛ** – 2
- **Подпись, Условие на значение, Сообщение об ошибке** – для каждого из полей выберем, как указано в табл. 1.1

8. Для задания ключевого поля необходимо щёлкнуть правой кнопкой мыши по нему и в контекстном меню выбрать опцию **Ключевое поле**



9. После создания структуры таблицы настройки полей будут выглядеть как на рисунке ниже

**Скриншот 1: Настройки поля 'НГ'**

Имя поля	Тип данных
НГ	Короткий текст
КОЛ	Числовой
ПБАЛЛ	Числовой

Свойства поля

Общие Подстановка

Размер поля: 3

Формат поля:

Маска ввода:

Подпись: Номер группы

Значение по умолчанию:

Правило проверки:

Сообщение об ошибке:

Обязательное поле: Да

**Скриншот 2: Настройки поля 'КОЛ'**

Имя поля	Тип данных
НГ	Короткий текст
КОЛ	Числовой
ПБАЛЛ	Числовой

Свойства поля

Общие Подстановка

Размер поля: Байт

Формат поля:

Число десятичных знаков: Авто

Маска ввода:

Подпись: Кол. студ. в группе

Значение по умолчанию: 0

Правило проверки: >=0 And <=35

Сообщение об ошибке: Кол. студ. больше допустимого

Обязательное поле: Нет

Индексированное поле: Нет

**Скриншот 3: Настройки поля 'ПБАЛЛ'**

Имя поля	Тип данных
НГ	Короткий текст
КОЛ	Числовой
ПБАЛЛ	Числовой

Свойства

Общие Подстановка

Размер поля: Одинарное с плавающей точкой

Формат поля:

Число десятичных знаков: 2

Маска ввода:

Подпись: Прох балл

Значение по умолчанию: 0

Правило проверки: > 2 And < 5 Or 0

Сообщение об ошибке: Ошибка в оценке

Обязательное поле: Нет

10. Сохранить созданную структуру таблицы с именем “ГРУППА”. Таблица ГРУППА появится слева в списке объектов **Таблицы** окна **Все объекты Access** (рис. 1.18).

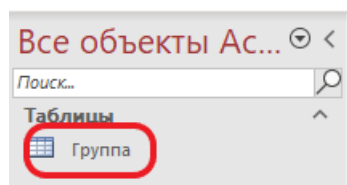


Рис.1.18 Таблица ГРУППА

11. Создайте структуру таблиц **КАФЕДРА**, **ПРЕДМЕТ**, **ПРЕПОДАВАТЕЛЬ**, **СТУДЕНТ**, **УСПЕВАЕМОСТЬ**, **ИЗУЧЕНИЕ** в соответствии с предложенной ниже структурой и свойствами полей.

Таблица 1.2 Описание свойств полей таблицы СТУДЕНТ

Имя поля	Ключевое поле	Уникальное поле	Обязательное поле	Тип данных	Размер	Число десятичных знаков	Подпись поля
НГ	Да		Да	Текстовый	3		Группа
НС	Да		Да	Текстовый	2		Номер студента в группе
ФИО			Да	Текстовый	15		ФИО
ГОДР			Нет	Числовой	Целое		Год рождения
АДРЕС			Нет	Текстовый	25		
ПБАЛЛ			Нет	Числовой	С плав. точкой 4 байта	2	Проходной балл

Таблица 1.3. Описание свойств полей таблицы КАФЕДРА

Имя поля	Ключевое поле	Уникальное поле	Обязательное поле	Тип данных	Размер	Число десятичных знаков	Подпись поля
ККАФ	Да	Да	Да	Текстовый	2		Код
НКАФ			Нет	Текстовый	15		Название
ТЕЛ			Нет	Текстовый	9		
ЗАВ			Нет	Текстовый	15		ФИО зав. каф.
ФОТО			Нет	Поле объекта OLE			Фотография заведующего

Таблица 1.4. Описание свойств полей таблицы ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Имя поля	Ключевое поле	Уникальное поле	Обязательное поле	Тип данных	Размер	Подпись поля
ТАБН	Да	Да <sup>1</sup>	Да	Текстовый	4	Таб. номер
ФИО			Да	Текстовый	30	ФИО препода.
СТ			Нет	Текстовый	15	Уч. степень
ЗВ			Нет	Текстовый	10	Уч. звание
ККАФ			Да	Текстовый	2	Код кафедры



Таблица 1.5. Описание свойств полей таблицы ПРЕДМЕТ

Имя поля	Ключевое поле	Уникальное	Обязательное поле	Тип данных	Размер	Подпись поля	Условие на значение	Сообщение об ошибке
КП	Да	Да <sup>1</sup>	Да	Текстовый	2	Код предмета		
НП			Нет	Текстовый	15	Название предмета		
ЧАСЫ			Нет	Числовой	Целое	Всего часов	>0 And ≤300	Число часов должно быть не более 300
ЛЕК			Нет	Числовой	Целое	Лекции		
ПР			Нет	Числовой	Целое	Практика		
ЧС			Нет	Числовой	Целое	Семестров		
ПРОГР				Поле МЕМО		Программа		

Таблица 1.6. Описание свойств полей таблицы ИЗУЧЕНИЕ

Имя поля	Ключевое поле	Уникальное	Обязательное поле	Тип данных	Размер	Число десятичных знаков	Подпись поля
НГ	Да		Да	Текстовый	3		Ном. группы
КП	Да		Да	Текстовый	2		Код. предмета
ТАБН	Да		Да	Текстовый	4		Таб. н. преп.
ВИДЗ	Да		Да	Текстовый	3		Вид занятий
ЧАСЫ			Нет	Числовой	Целое	0	Ср. балл по предм.
СБАЛЛ. ГР			Нет	Числовой	С пл. точкой 4 байта	2	

Таблица 1.7. Описание свойств полей таблицы УСПЕВАЕМОСТЬ

Имя поля	Ключевое поле	Уникальное	Обязательное поле	Тип данных	Размер	Число десятичных знаков	Подпись поля
НГ	Да		Да	Текстовый	3		Номер группы
НС	Да		Да	Текстовый	2		Ном. студента
КП	Да		Да	Текстовый	2		Код предм.
ТАБН	Да		Да	Текстовый	4		Таб. н. препод.
ВИДЗ	Да		Да	Текстовый	3		Вид занятия
ОЦЕНКА			Нет	Числовой	Целое	0	

### **ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ:**

1. Изучите методические указания к практической работе
2. Выполните задание
3. Ответьте на контрольные вопросы

### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите и охарактеризуйте объекты MS Access
2. Структура пользовательского интерфейса программы и назначение его элементов
3. Основные этапы разработки базы данных
4. Сущность и методы нормализации
5. Типы данных
6. Режимы создания таблиц и их отличительные особенности

Для получения зачета по практической работе студент должен выполнить задания и ответить письменно на контрольные вопросы.

Форма контроля выполнения практической работы – собеседование с преподавателем по контрольным вопросам и заданиям.