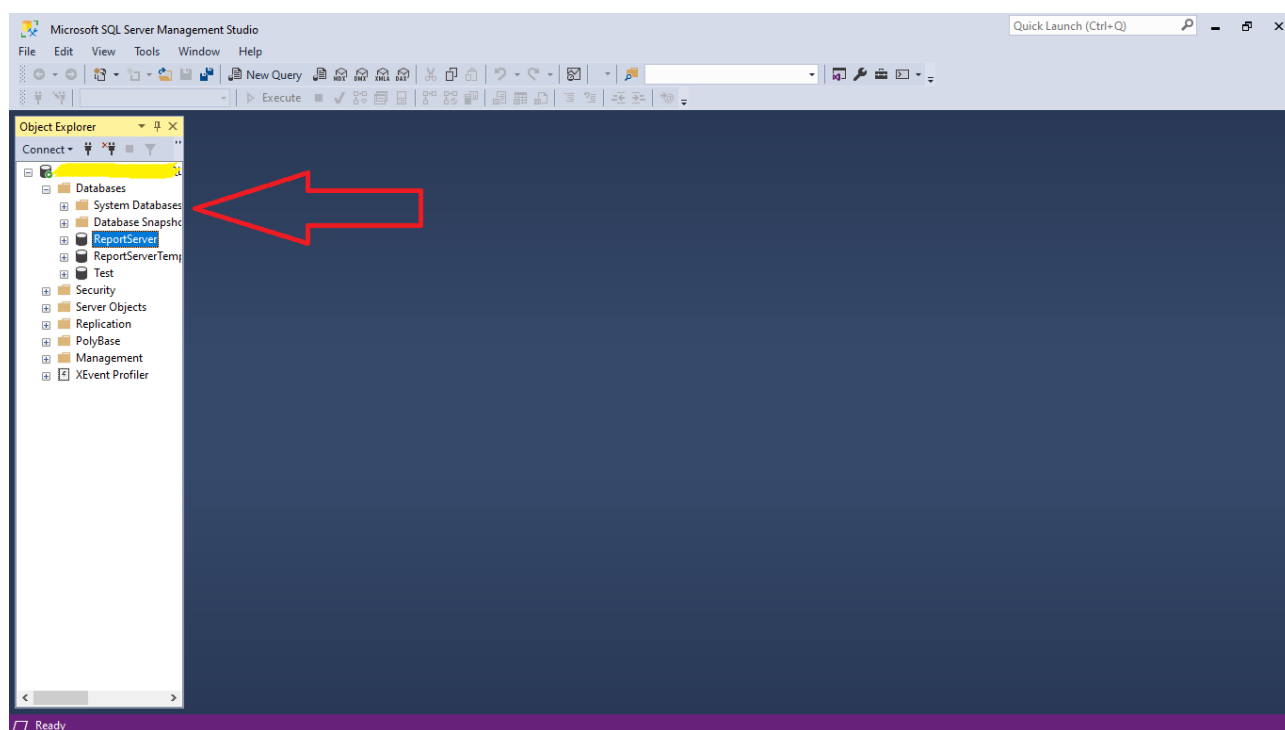
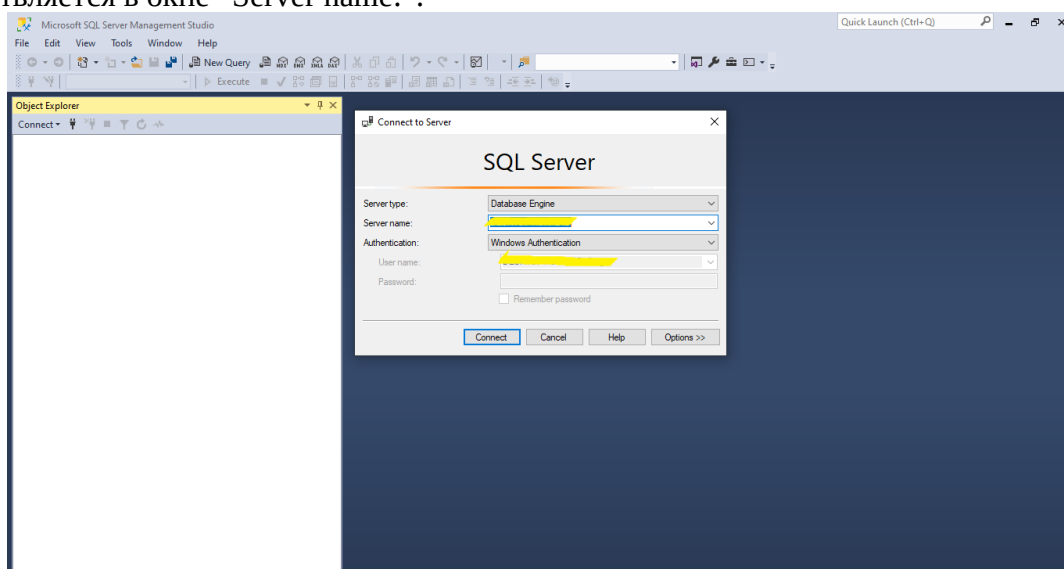


## Создание базы данных средствами MS SQL Management Studio

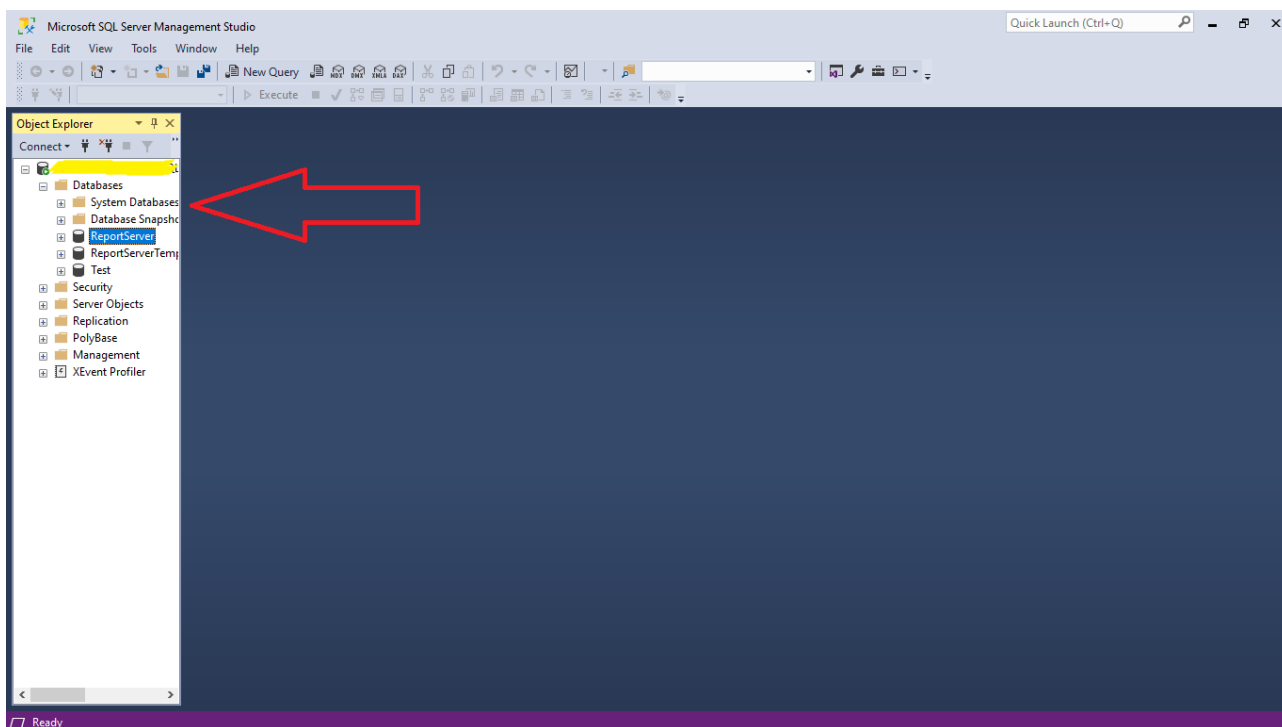
### 1. Общие положения.

IDE MS SQL Management Studio (MSSMS) – один из инструментов, позволяющих с помощью GUI интерфейса работать с БД. В большинстве, пользователи MSSMS являются одновременно и пользователями MS SQL Server (MSSS) – СУБД, поддерживающей подъязык SQL TRANSACT-SQL (T-SQL). Вместе с тем, MSSMS можно использовать и как инструмент для работы с другими СУБД. В ЛР будет изучаться T-SQL, работы рекомендуется выполнять в MSSMS. Однако пользователям MSSS предоставлена возможность работать с сервером в режиме командной строки через утилиту sqlcmd. Также на рынке существует множество функциональных аналогов MSSMS, работа с которыми будет интуитивно понятна при наличии некоторой практики. При желании, студенты могут выполнять ЛР и в других IDE.

При входе в MSSMS вам будет предоставлена возможность провести авторизацию посредством учётных данных сервера (назначаются администратором) либо операционной системы. В указанном ниже окне выбран вариант авторизации Windows. Обратите внимание, что на физической машине может быть установлено несколько серверов. Их выбор осуществляется в окне “Server name:”.



Рассмотрим интерфейс программы в части, необходимой для выполнения лабораторных работ.



Слева расположена панель Object Explorer (доступна для перемещения). Обратите внимание, что в корневом узле пиктограмма с именем сервера (зачёркнуто в данном случае) имеет дополнительный значок Play – так показано, что сервер доступен для работы.

Для выполнения текущей ЛР вам нужен раздел Databases. Раскройте его. В списке вы увидите перечень баз данных, которые доступны на данном сервере. При первой установке вам будут доступны только узлы с папками System Databases и Database Snapshots. Остальные базы на приведенной выше иллюстрации были созданы либо присоединены.

После установки MSSS будут также установлены 5 системных БД:

Resource (только для чтения; недоступна для работы в MSSMS, доступ ведётся через БД master) – содержит системные объекты. Главная задача — облегчить процедуру апгрейда;

master – БД, в которой содержатся данные о настройках, учётных записях, конечных точках и др.;

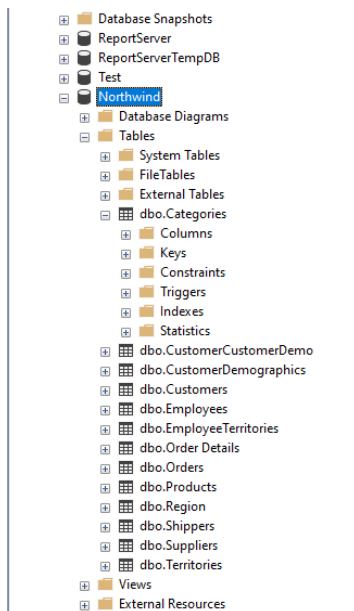
model – БД, которая выступает как шаблон при создании новых БД;

tempdb – БД для хранения временных пользовательских объектов, хранилища версий, а также внутренних объектов, создаваемых ядром СУБД;

msdb – БД, которую использует SQL Server Agent для предупреждений и работ (jobs), а также для ряда других операций.

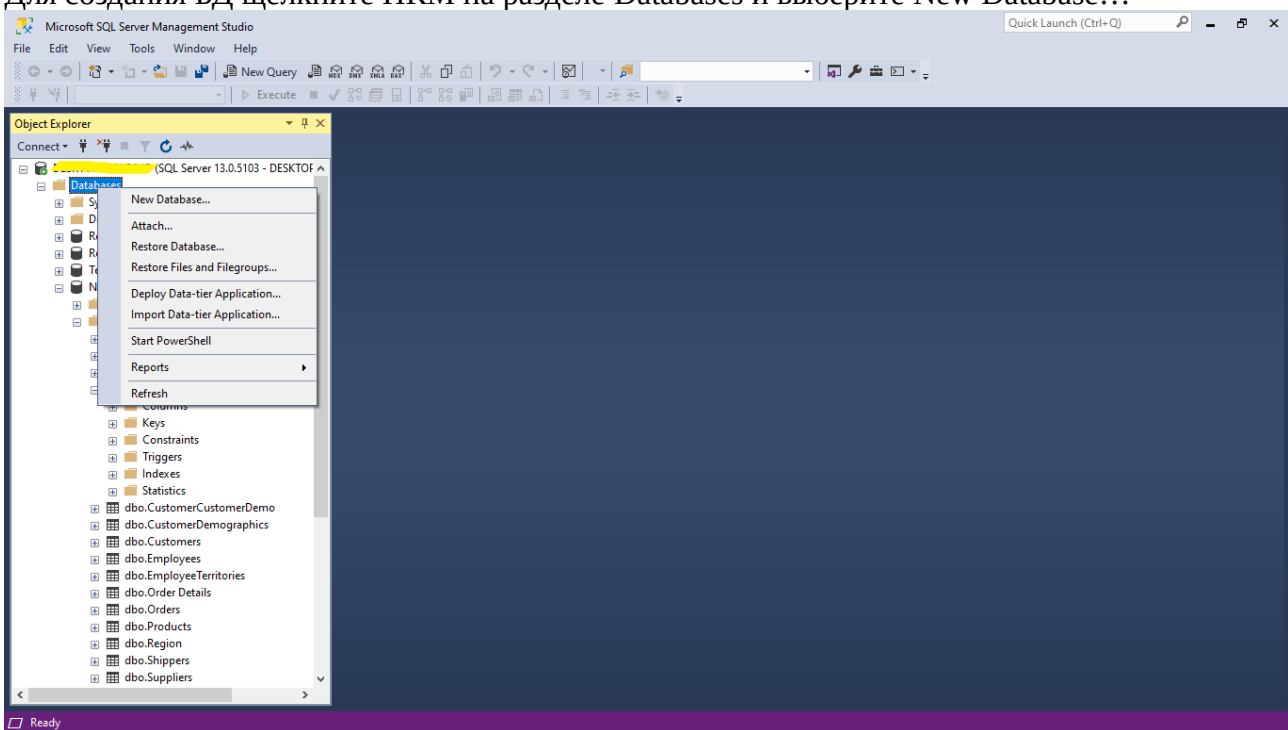
Пользовательские БД.

Раскрыв узел с БД вы увидите сгруппированные основные объекты БД. Для выполнения ЛР нам понадобятся Database Diagrams и Tables. Для каждой таблицы вы можете также увидеть основные объекты — колонки, ключи, ограничения, триггеры, индексы. Раздел Statistics вам в рамках данного курса не понадобится.

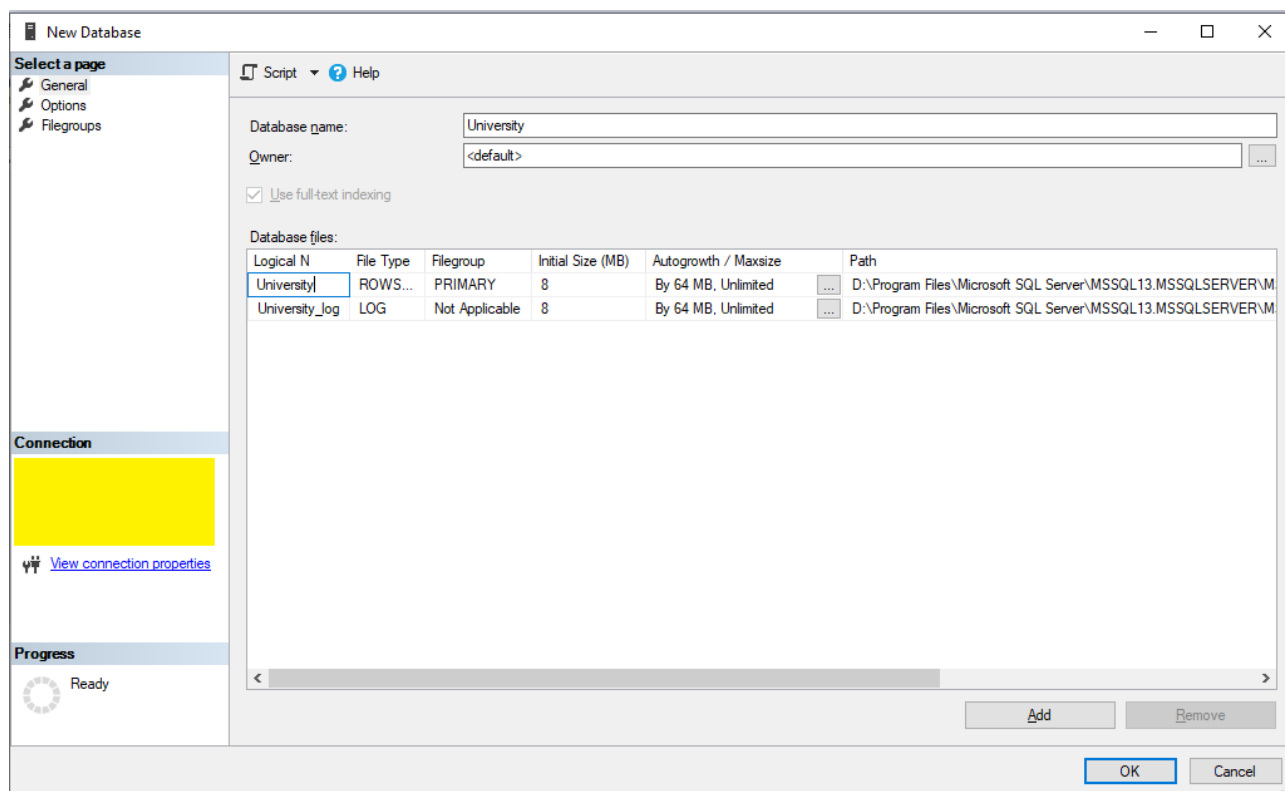


## 2. Создание баз данных в MSSMS

Для создания БД щёлкните ПКМ на разделе Databases и выберите New Database...



В открывшемся окне заполняем основные реквизиты.



Обратите внимание, что при создании новой БД создаётся, как минимум, 2 объекта (в файловой системе им соответствуют 2 файла) — файл данных и журнал. В зависимости от потребностей, можно варьировать как первоначальный размер этих объектов, так и шаг инкремента, на который они будут прирастать при превышении размера. Возможно также ограничить и максимальный размер каждого из объектов. Создадим базу University. Имена файла данных и журнала по умолчанию устанавливаются те же, что и имя БД, однако доступны для изменения.

Из остальных настроек, которые вам могут быть полезны в рамках лабораторных работ — при переходе в окне Select a page на страницу Options в разделе State можно установить ограничения на запись в БД, шифрование данных в БД, а также на пользователей, которые имеют доступ. Вопросы предоставления доступа будут рассмотрены в последующем.

После нажатия ОК в Object Explorer появится новая БД. По умолчанию в ней уже автоматически будут заполнены некоторые системные разделы — системные процедуры (будут обсуждаться в ходе занятий во втором семестре), типы данных и т. д.

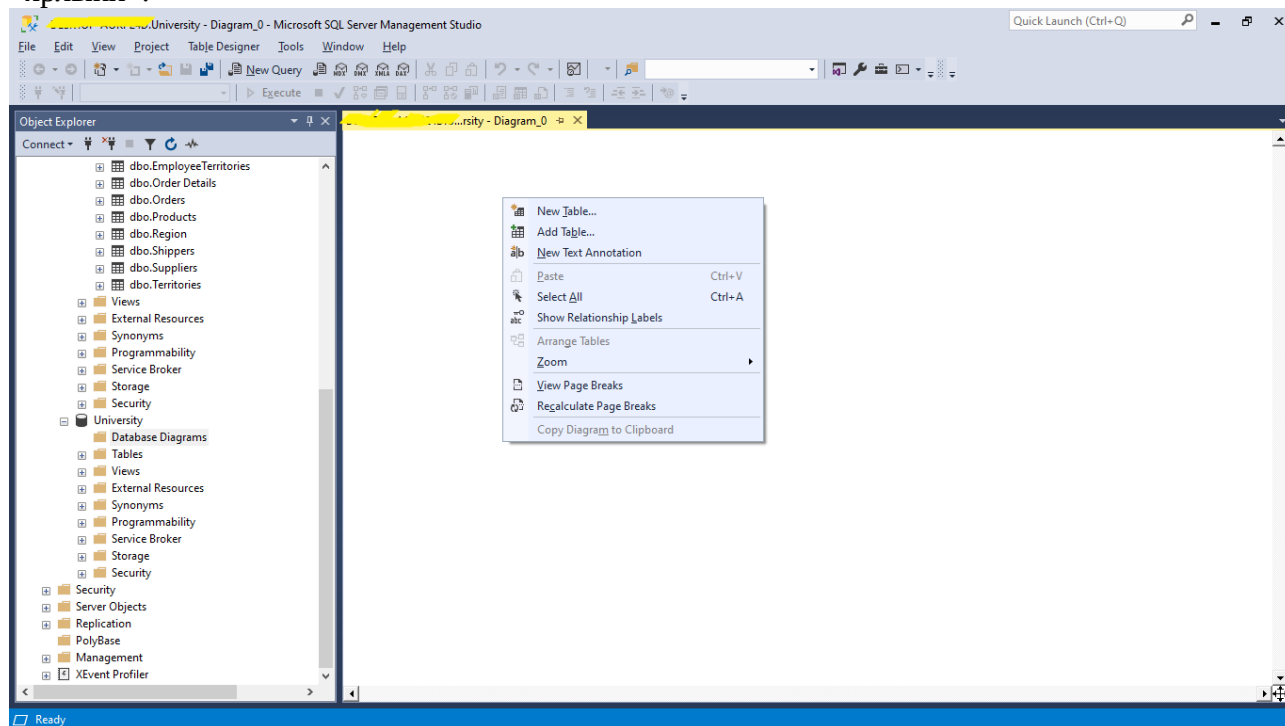
Для перемещения файлов с БД на другой носитель БД должна первоначально быть отсоединена от сервера. Необходимо знать расположение файлов БД. Узнать его можно щёлкнув ПКМ на названии БД, выбрав Properties и перейдя на страницу Files. Для отсоединения БД щёлкните ПКМ на имени БД и выберите Tasks → Detach. Для присоединения БД к серверу щёлкните ПКМ на разделе Databases и выберите Attach.

MS SQL Server не позволяет работать с БД, созданными в более новых версиях, на сервере старой версии. Относительно успешное решение проблемы — создание скрипта БД со всеми объектами. Щёлкните ПКМ на имени БД, выберите Tasks → Generate Scripts. Мастер создания скриптов позволит выбрать объекты, для которых нужно сгенерировать скрипты, а также указать куда скрипт необходимо перенести — файл, буфер обмена, новую вкладку и т. д.

### 3. Создание объектов с помощью конструктора диаграмм

Наиболее простым способом создания объектов БД является создание с помощью мастера диаграмм. Также мастер диаграмм позволяет наглядно увидеть связи между таблицами и проводить элементарные изменения в структуре БД.

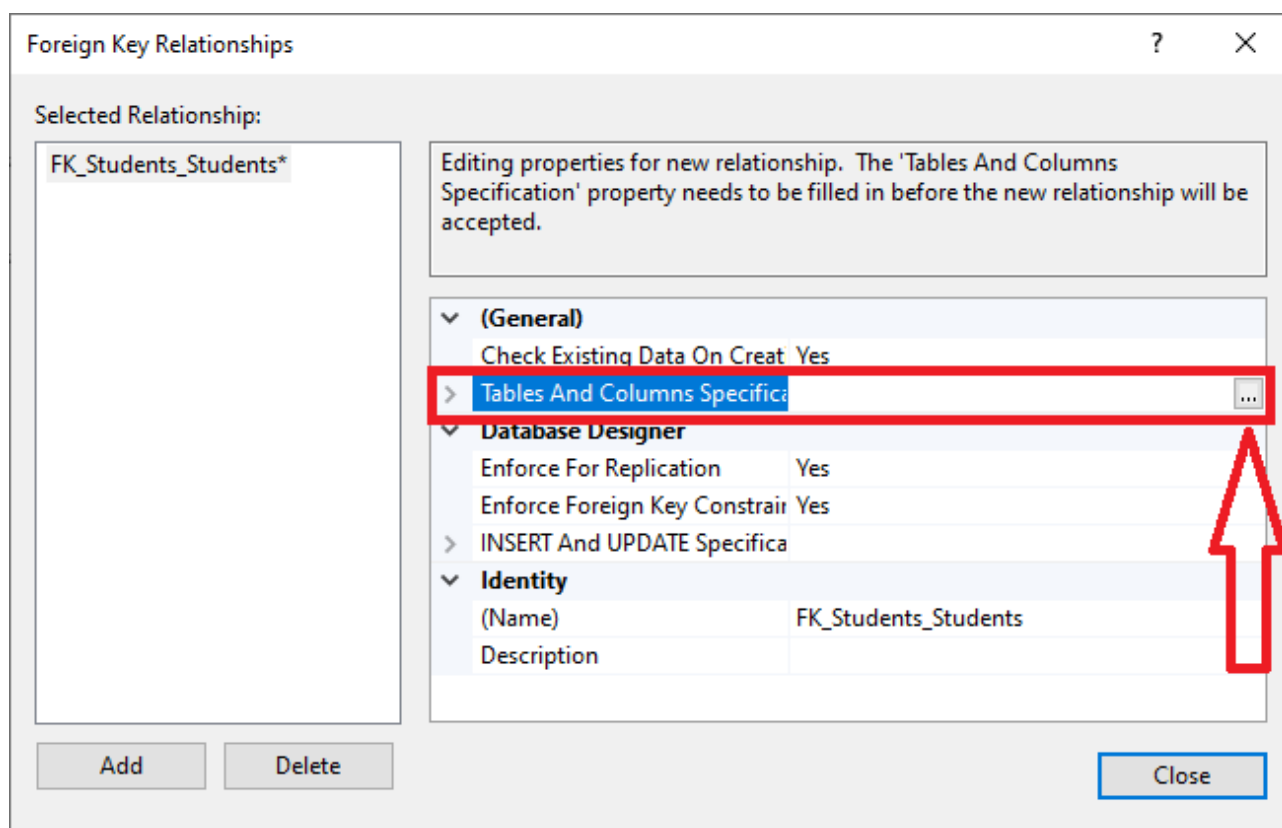
Для создания диаграммы щёлкните ПКМ на разделе Database Diagrams (разрешите установку компонентов при запросе). В открывшемся окне — диаграмма. Т.к. пока в ней нет таблиц, диаграмма пуста. Для создания таблиц щёлкните ПКМ и выберите New Table... Обратите внимание, что окна можно добавлять как вкладки и переходить по ним, нажимая на «ярлыки».



В соответствующем окне введите имя таблицы — Students, далее в новом окне введите данные о колонках таблицы: имя, тип данных и допустимы ли значения NULL (если заполнение этих данных недоступно — щёлкните ПКМ на таблице и установите Table View в Standard). Укажите колонки таблицы: ID, FirstName, MiddleName, LastName, Course, Group\_ID (обратите внимание, что в данном случае вам надо вносить и колонку, являющуюся вторичным ключом). Для установки первичного ключа щёлкните ПКМ на наименовании соответствующей колонки и выберите Set Primary Key. Также из контекстного меню можно добавлять, удалять колонки, редактировать диаграмму, удалять таблицы и т.д.

Замечание по наименованию объектов: традиционно имена объектов в MS SQL Server задаются без пробелов. Однако в MSSMS в коде наименование берётся в квадратные скобки, и определяется как наименование даже при наличии пробелов, поэтому на практике можно встретить оба варианта, и оба являются допустимыми.

Создадим вторую таблицу, Groups, с колонками ID и Name. Для соединения двух таблиц необходимо создать связь. Щёлкните на таблице Students ПКМ и выберите Relationships..., далее — Add. По умолчанию будет проставлена рекурсивная связь. Для изменения — не совсем очевидный путь — надо перейти в Tables and Columns Specification и выбрать соответствующие таблицы и колонки для Primary и Foreign Key.



Редактирование связи завершается нажатием Close. В случае, если Вы ошибочно выбрали рекурсивную связь, щёлкните ПКМ на ней и либо удалите и создайте заново, либо в Properties внесите соответствующие изменения.

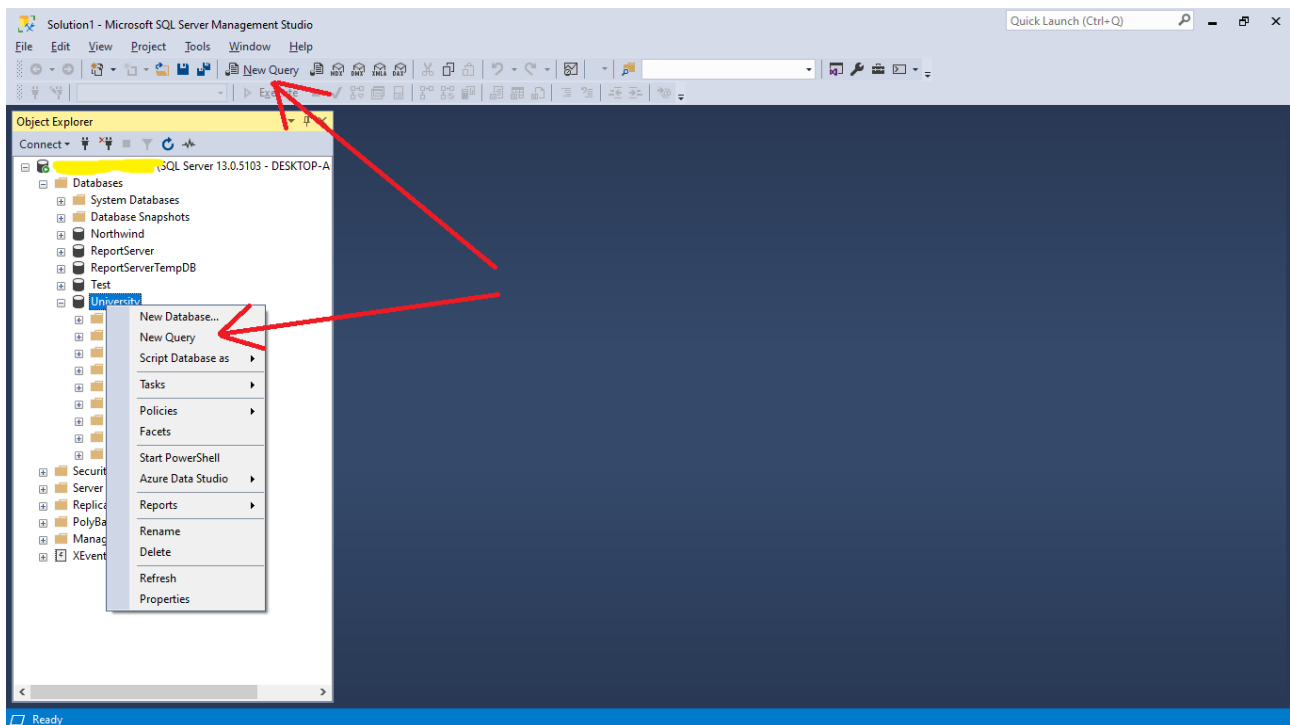
Для сохранения диаграммы щёлкните на «ярлыке» вкладки ПКМ и выберите Save Diagram. Выберите имя для диаграммы. Также в соответствующем окне дайте согласие на добавление объектов в БД. В Object Explorer у вас появятся соответствующие таблицы (при их отсутствии — нажмите Refresh в Object Explorer, после — сверните БД, нажмите ПКМ на названии и выберите Refresh).

В завершение темы: редактировать созданные объекты можно используя Object Explorer. Например, щёлкнув ПКМ на соответствующей колонке, выберите Modify. На открывшейся вкладке можете заменить данные о любой колонке, но по умолчанию выбрана та, на которой щёлкнули.

#### 4. Создание объектов БД скриптами.

Диаграммы — простой и наглядный инструмент для работы с БД. Однако при достаточно большом количестве таблиц ими становится всё сложнее пользоваться. Современные БД могут насчитывать сотни таблиц и множество связей, что на одной диаграмме увидеть практически нереально. Создание объектов БД посредством скриптов — самый популярный подход.

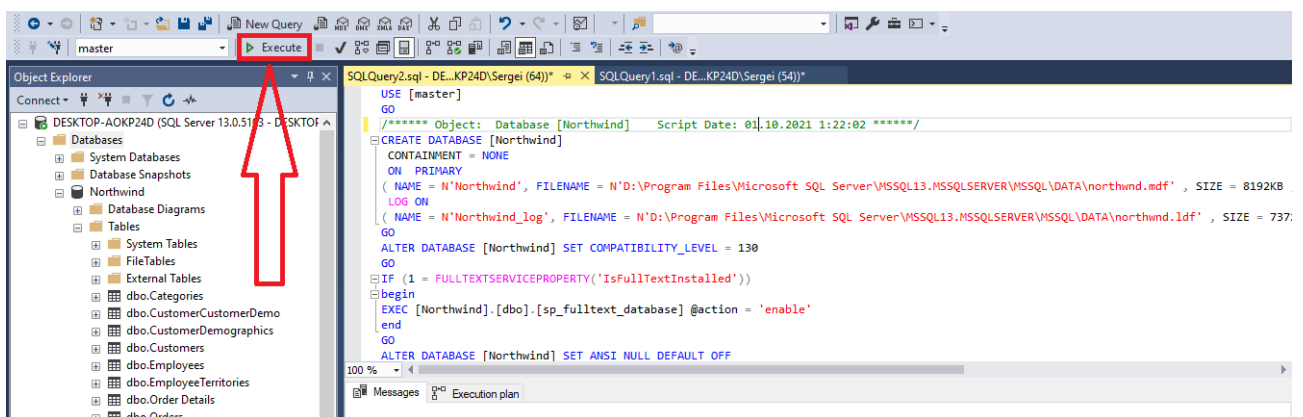
Создайте новое предложение. Первоначально выбираем New Query.



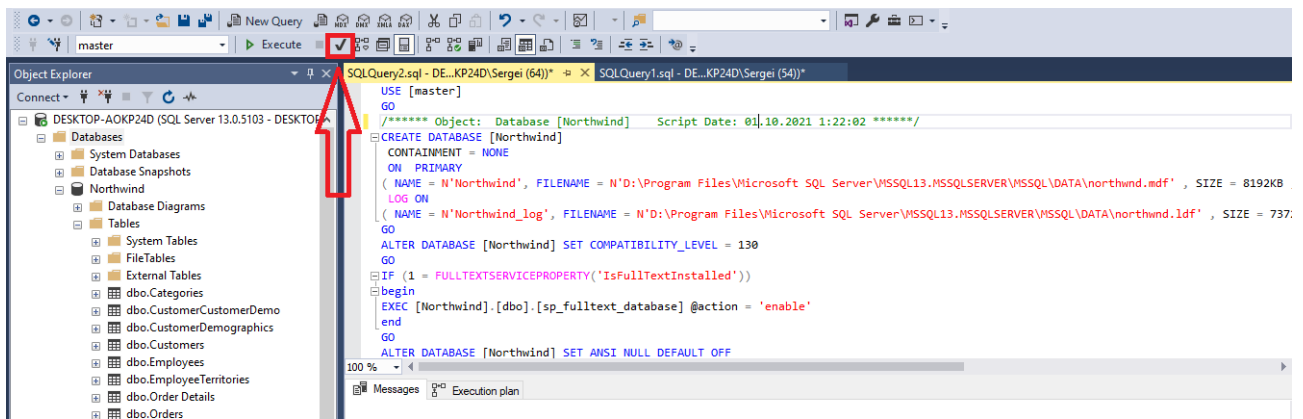
В открывшейся вкладке можно писать текстовые запросы. Хорошая практика — начинать все запросы с указания БД, с которой планируете работать (если она уже создана):  
**USE University**

В дальнейшем пишется сам текст предложения. По умолчанию, все объекты будут принадлежать схеме dbo, однако, для удобства, пользователи могут создавать сами свои схемы. Во второй части курса в лабораторных работах предусмотрено создание пользовательских схем.

При написании предложений не забывайте о разделителе пакетов GO. Синтаксис для создания БД можно найти здесь - <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/statements/create-database-transact-sql?view=sql-server-ver15&tabs=sqlpool> , таблиц БД - здесь: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/statements/create-table-transact-sql?view=sql-server-ver15> (выберите подходящую версию).  
 Для выполнения запроса нажмите F5 или выберите Execute



Для парсинга используйте соседнюю кнопку в панели инструментов или Ctrl+F5



Файлы с запросами можно сохранять на диске. В качестве примера просмотрите файл Northwind.sql – сгенерированный скрипт демонстрационной БД, предоставляемой Microsoft.

Обращаю также ваше внимание на тему планов выполнения запроса. Данная тема не входит в ЛР, но является одной из популярных и в работе, и в ходе интервью при поступлении. Материал можете найти по ссылкам:

1. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/performance/execution-plans?view=sql-server-ver15>
2. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/query-processing-architecture-guide?view=sql-server-ver15#optimizing-select-statements>
3. <https://qastack.ru/programming/7359702/how-do-i-obtain-a-query-execution-plan-in-sql-server>
4. <https://www.sqlshack.com/execution-plans-in-sql-server/>

Задание по ЛР приведено в соответствующем файле.  
Успехов!