

Частное учреждение образования
«Колледж бизнеса и права»

УТВЕРЖДАЮ

Ведущий методист
колледжа

_____ Е.В. Паскал

«___» _____ 2021

Специальность: «Программное обеспечение информационных технологий»	Учебная дисциплина: «Базы данных и системы управления базами данных»
--	--

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Инструкционно-технологическая карта

Тема: Создание базы данных и схемы базы данных средствами Microsoft SQL Server. Наполнение таблиц данными.

Цель работы: научиться создавать базы данных и схемы базы данных средствами Microsoft SQL Server, формировать умение наполнять таблицы данными.

Время выполнения: 2 часа

Содержание работы

1. Теоретические сведения для выполнения работы
2. Порядок выполнения работы
3. Пример выполнения работы
4. Контрольные вопросы
5. Литература

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных (СУБД), разработанная корпорацией Microsoft. Основным используемый язык запросов – Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия; конкурирует с другими СУБД в этом сегменте рынка.

В Microsoft SQL базы данных хранятся в виде обычных файлов на диске. Как минимум на одну БД приходится таких файлов два: *.mdf и *.ldf. В первом хранятся сами данные, таблицы, индексы и пр., а во втором находится т.н. *transaction log*, в котором находится информация необходимая для восстановления БД.

Файл с базой данных представляет собой набор страниц одинакового

размера. Размер страницы задается при создании базы данных и может быть изменен только при ее восстановлении из резервной копии. Чтение и запись данных в базе данных осуществляется постранично.

Все операции с базой данных должны производиться только посредством команд к SQL-серверу. Для клиентских приложений эти файлы абсолютно бесполезны и при правильной организации доступа пользователей к файлам в сети, вообще не должны быть доступны.

Сервер СУБД не имеет интерфейса пользователя и для выполнения операций с базой данных ему необходимо посылать команды либо с помощью командной строки или с помощью какой-либо прикладной программы.

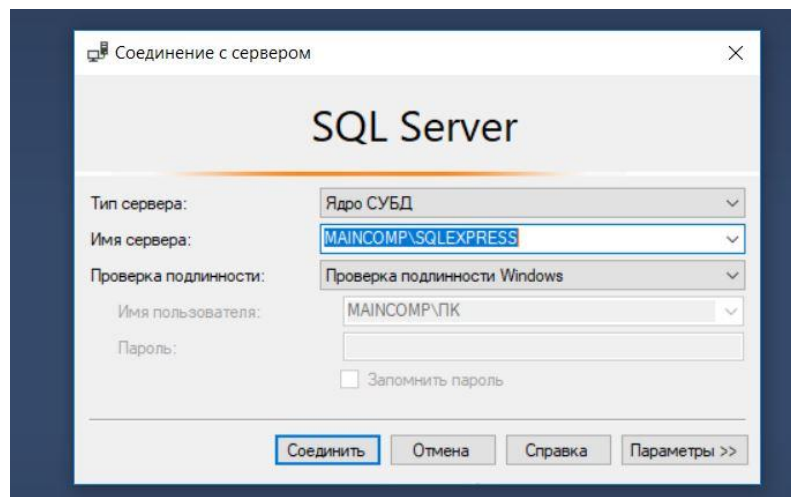
Для выполнения операций с базой данных необходимо использовать программу *SQL Server Management Studio*, представляющую собой наиболее распространенное и удобное средство администрирования баз данных под управлением MS SQL Server

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

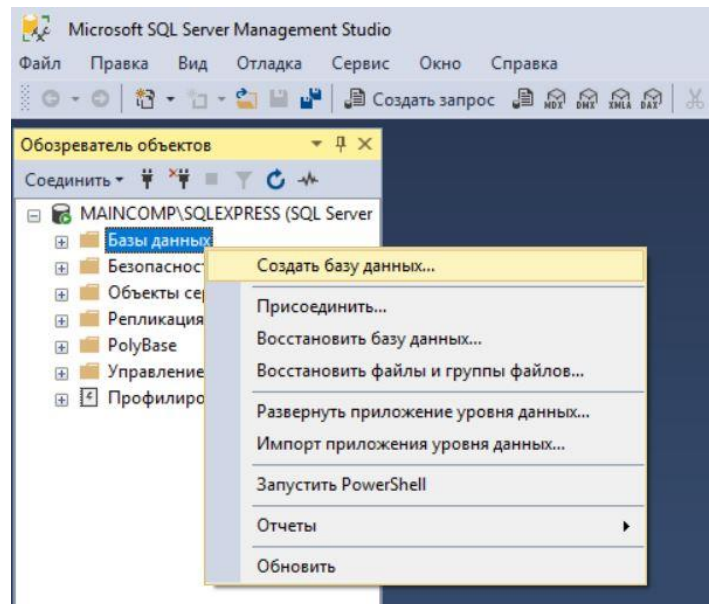
1. Изучить теоретическую часть настоящей инструкционно-технологической карты.
2. Рассмотреть методику создания базы данных в SQL Server, методику создания концептуальной схемы базы данных, методику наполнения таблиц базы данных данными, описанные в разделе «Пример выполнения работы» настоящей инструкционно-технологической карты.
3. Получить у преподавателя индивидуальное задание и выполнить создание базы данных, создание концептуальной схемы базы данных, наполнить таблицы базы данных данными необходимой информацией (не менее 10 записей в родительских таблицах и не менее 20 записей в дочерних таблицах).
4. Ответить на контрольные вопросы.

3. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Создание таблиц. Для работы с базой данных вначале надо запустить среду SQL Server Management Studio и подключиться к SQL серверу.

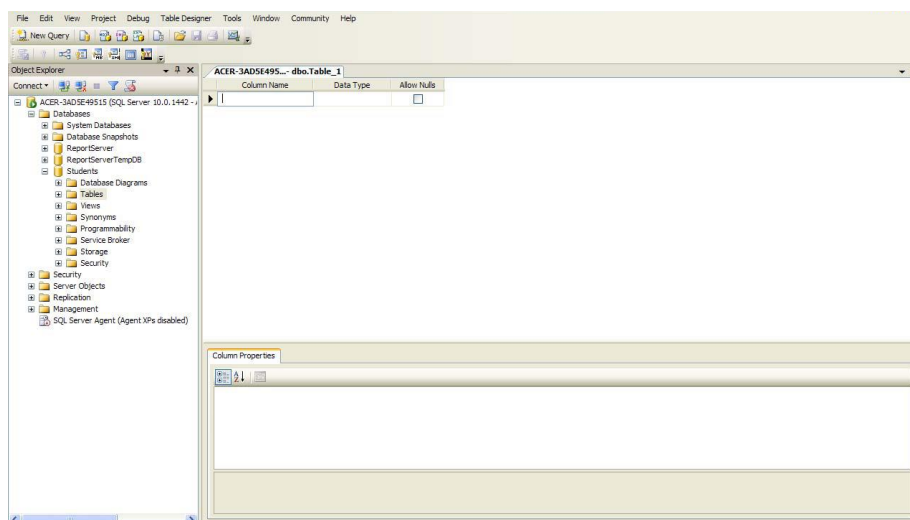
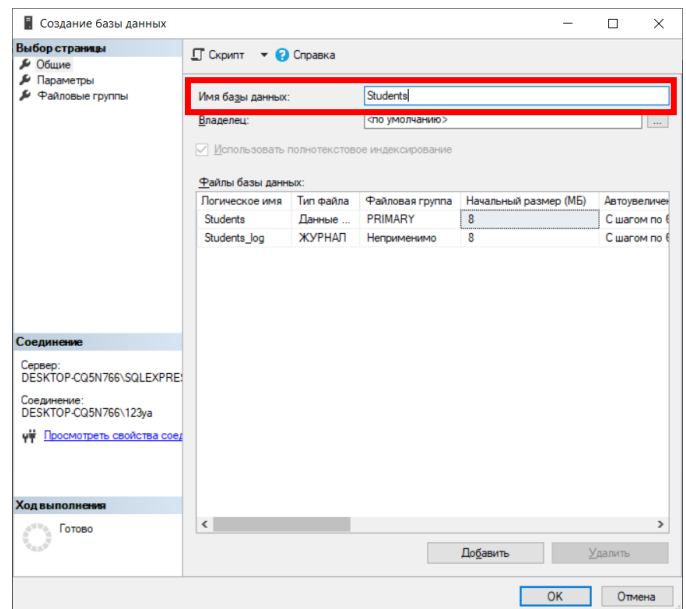


Затем в обозревателе объектов щелкнуть по контейнеру «Базы данных» правой кнопкой мыши и выбрать пункт «Создать базу данных».



В результате откроется окно «Создание базы данных». Здесь обязательно нужно заполнить только поле «Имя базы данных», остальные параметры настраиваются по необходимости. После того, как ввели имя БД, нажать «ОК».

Все таблицы БД будут созданы и находиться в подпапке «Tables» папки «Students» в окне обозревателя объектов



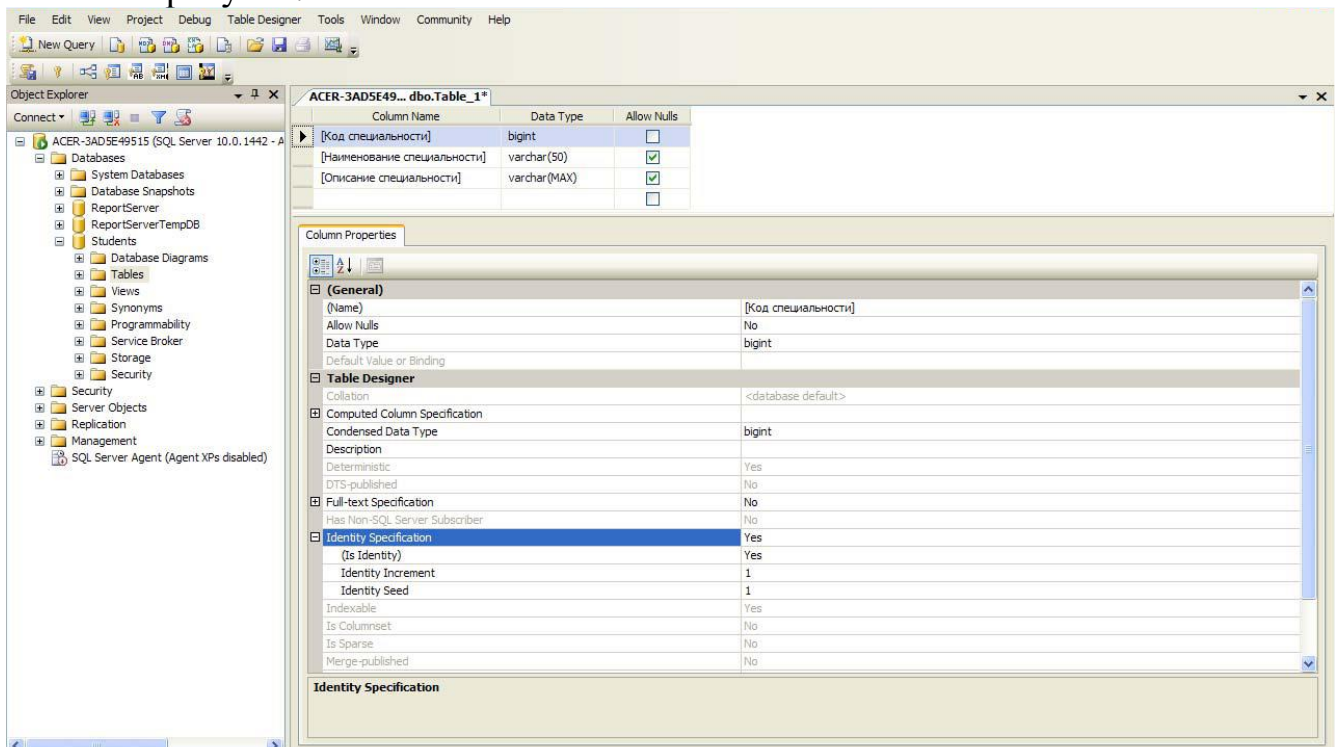
Для создания таблицы «Специальности» необходимо щёлкнуть ПКМ по папке «Tables» и в появившемся меню выбрать пункт «New Table». Появится окно создания новой таблицы, представленное на рисунке.

В правой части окна расположена таблица определения полей новой таблицы. Данная таблица имеет следующие столбцы:

- **Column Name** – имя поля. Имя поля должно всегда начинаться с буквы и не должно содержать различных специальных символов и знаков препинания. Если имя поля содержит пробелы, то оно автоматически заключается в квадратные скобки.
- **Data Type** – тип данных поля.
- **Allow Nulls** – допуск значения Null. Если эта опция поля включена, то в случае не заполнения поля в него будет автоматически подставлено значение Null. То есть, поле необязательно для заполнения.

Под таблицей определения полей располагается таблица свойств выделенного поля «Column Properties». В данной таблице настраиваются свойства выделенного поля. Некоторые из них будут рассмотрены ниже.

Для создания полей и настройки их свойств в таблице определения полей задайте значения столбцов «Column Name», «Data Type» и «Allow Nulls», как показано на рисунке.





Из рисунка следует, что таблица «Специальности» имеет три поля:

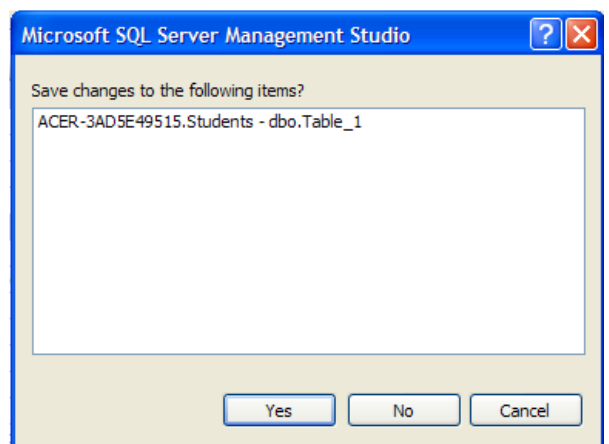
- Код специальности – числовое поле для связи с таблицей студенты,
- Наименование специальности – текстовое поле, предназначенное для хранения строк, имеющих длину не более 50 символов.
- Описание специальности - текстовое поле, предназначенное для хранения строк, имеющих неограниченную длину.

Так как, поле «Код специальности» будет являться первичным полем связи в запросе, связывающем таблицы «Студенты» и «Специальности», то необходимо сделать его числовым счётчиком. То есть данное поле должно автоматически заполняться числовыми значениями. Более того, оно должно быть ключевым.

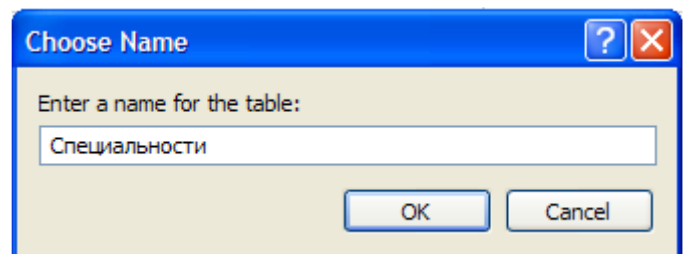
Чтобы сделать поле «Код специальности» счётчиком необходимо выделить поле, просто щёлкнув по нему мышкой в таблице определения полей. В таблице свойств поля отобразятся свойства поля «Код специальности». Необходимо развернуть группу свойств «Identity Specification» (Настройка особенности). Свойство «(Is Identity)» (Особенное) необходимо установить в значение «Yes» (Да). Необходимо задать свойства «Identity Increment» (Увеличение особенности, шаг счётчика) и «Identity Seed» (Начало особенности, начальное значение счётчика) равными 1. Эти настройки показывают, что значение поля «Код специальности» у первой записи в таблице будет равным 1, у второй – 2, у третьей 3 и т.д.

Чтобы сделать поле «Код специальности» ключевым полем выделите поле, а затем на панели инструментов нажмите кнопку с изображением ключа . В таблице определения полей, рядом с полем «Код специальности» появится изображение ключа, говорящее о том, что поле ключевое. На этом настройку таблицы «Специальности» можно считать завершенной.

Чтобы закрыть окно создания новой таблицы, нажмите кнопку закрытия  в верхнем правом углу окна, над таблицей определения полей. Появится окно с запросом о сохранении таблицы, представленное на рисунке.



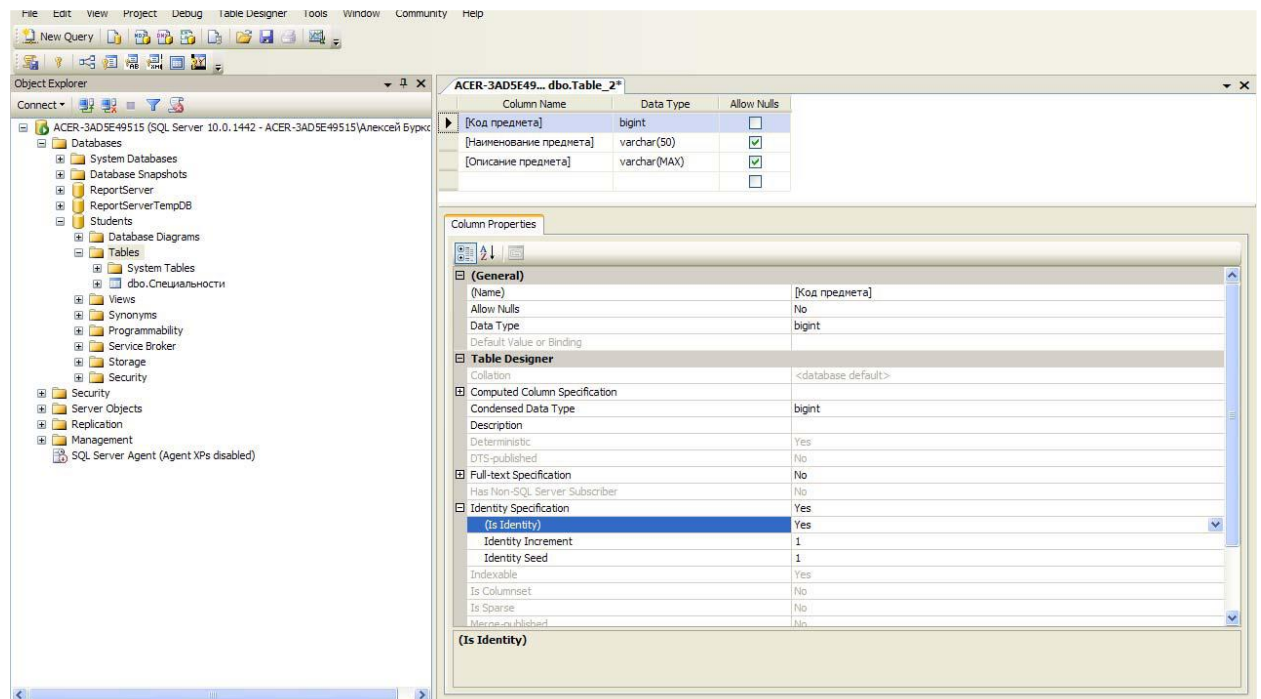
В этом окне необходимо нажать «Yes» (Да). Появится окно «Chose Name» (Задайте имя), предназначенное для определения имени новой таблицы, представленное на рисунке.



В этом окне задайте имя новой таблицы как «Специальности» и нажмите кнопку «Ok». Таблица «Специальности» отобразится в обозревателе объектов в папке «Tables» БД «Students».

В обозревателе объектов таблица «Специальности» отображается как «dbo.Специальности». Префикс «dbo» обозначает, что таблица является объектом БД (Data Base Object). В дальнейшем при работе с объектами БД префикс «dbo» можно опускать.

Далее необходимо создать таблицу «Предметы». Как и в случае с таблицей «Специальности» щёлкните ПКМ по папке «Tables» и в появившемся меню выберите пункт «New Table». Создайте поля, представленные на рисунке.



Сделайте поле «Код предмета» числовым счётчиком и ключевым полем, как это было сделано в таблице «Специальности». Закройте окно создания новой таблицы. В появившемся окне «Choose Name» задайте имя «Предметы», как показано на рисунке.

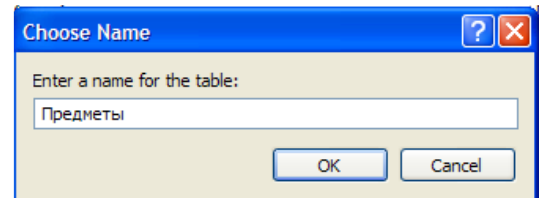
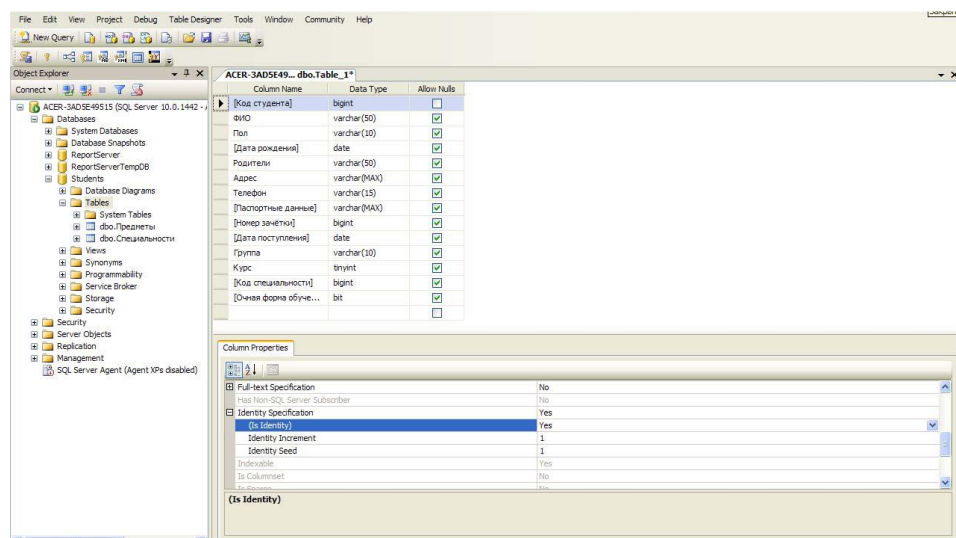


Таблица «Предметы» появится в папке «Tables» в обозревателе объектов.

После создания таблицы «Предметы» создайте таблицу «Студенты». Создайте новую таблицу аналогичную таблице, представленной на рисунке.



Рассматривая поля новой таблицы можно прийти к следующим выводам:

- Поле «Код студента» - это первичное поле для связи с таблицей оценки. Следовательно, данное поле необходимо сделать числовым счётчиком и ключевым (см. создание таблицы «Специальности» выше);
- Поля «ФИО», «Пол», «Родители», «Адрес», «Телефон», «Паспортные данные» и «Группа» являются текстовыми полями различной длины (для зада-

ния длинны выделенного текстового поля необходимо в таблице свойств выделенного поля установить свойство Length равное максимальному количеству знаков текста, вводимого в поле);

- Поля «Дата рождения» и «Дата поступления» предназначены для хранения дат, поэтому они имеют тип данных «date»;
- Поле «Очная форма обучения» является логическим полем. В «Microsoft SQL Server» такие поля должны иметь тип данных «bit»;
- Поля «Номер зачётки» и «Курс» являются целочисленными. Единственным отличием является размер полей. Поле «Номер зачётки» предназначено для хранения целых чисел в диапазоне -263...+263 (тип данных «bigint»). Поле «Курс» предназначено для хранения целых чисел в диапазоне 0...255 (тип данных «tinyint»);
- Поле «Код специальности» - это поле связи с таблицей «Специальности». Однако, данное поле связи является вторичным, поэтому его можно сделать просто целочисленным, то есть, «bigint».

После определения полей таблицы «Студенты», закройте окно создания новой таблицы. В появившемся окне «Chose Name» задайте имя новой таблицы как «Студенты».

Таблица «Студенты» появится в папке «Tables» в обозревателе объектов.

Наконец, создайте таблицу «Оценки». Создайте поля, представленные на рисунке.

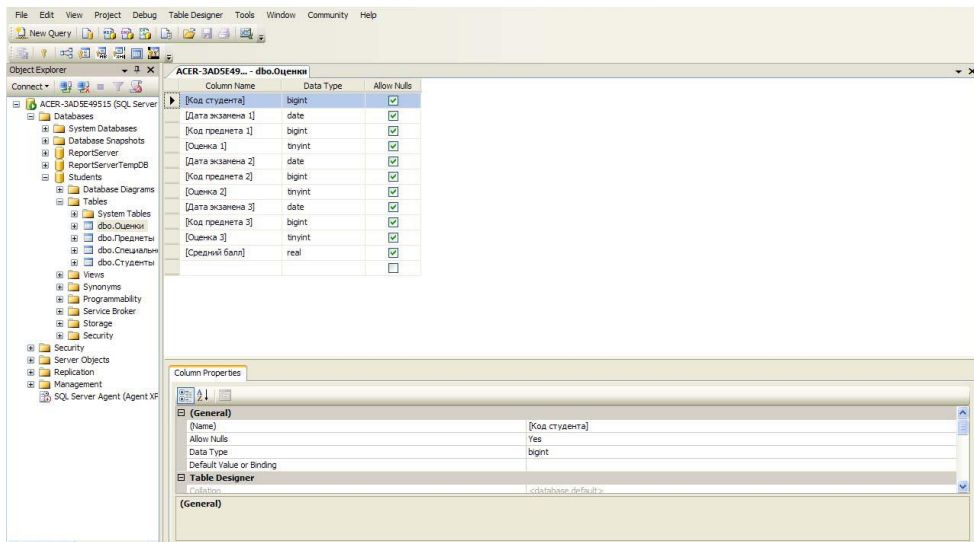
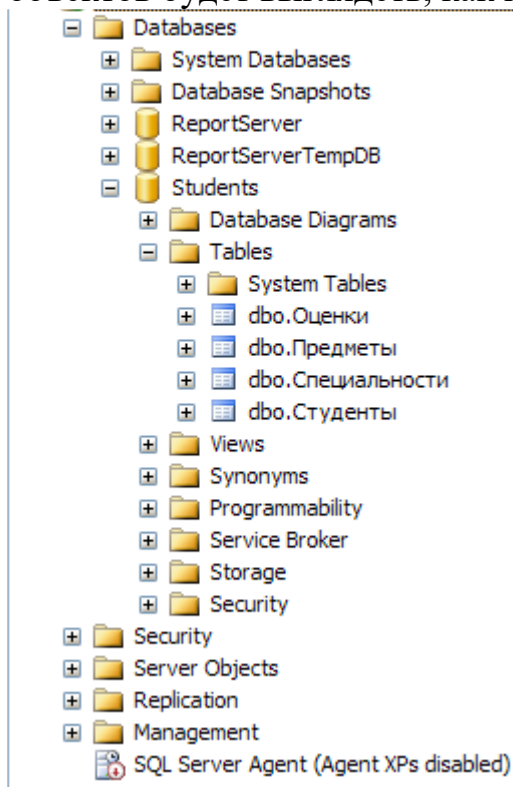


Таблица «Оценки» не имеет первичных полей связи. Следовательно, эта таблица не имеет ключевых полей. Поля «Код предмета 1», «Код предмета 2» и «Код предмета 3» являются вторичными полями связи, предназначенными для связи с таблицей «Предметы», поэтому они являются целочисленными (тип данных «bigint»). Поля «Дата экзамена 1», «Дата экзамена 2» и «Дата экзамена 3» предназначены для хранения дат (тип данных «date»). Поля «Оценка 1», «Оценка 2», и «Оценка 3» предназначены для хранения оценок. Задайте тип данных для этого поля «tinyint». Наконец, поле «Средний балл» хранит дробные числа и имеет тип «real». Закройте окно создания новой таблицы, задав имя таблицы как «Оценки».

На этом создание таблиц БД «Students» завершено. После создания всех таблиц окно обозревателя объектов будет выглядеть, как показано на рисунке.




2. Операция заполнения таблиц начальными данными. Для начала заполните таблицу «Специальности». Для заполнения этой таблицы в обозревателе объектов щёлкните правой кнопкой мыши по таблице «Специальности» и в появившемся меню выберите пункт «Edit Top 200 Rows» (Редактировать первые 200 записей.). В рабочей области «Microsoft SQL Server Management Studio» проявится окно заполнения таблиц. Заполните таблицу «Специальности», как показано на рисунке.

	Код специальности	Наименование специальности	Описание специальности
	1	ММ	Математические методы
	2	ПИ	Прикладная информатика
	3	СТ	Статистика
	4	МО	Менеджмент организаций
▶	5	БУ	Бухгалтерский учёт
*	NULL	NULL	NULL

Заполнение таблиц происходит полностью аналогично табличному процессору «Microsoft Excel».

Так как поле «Код специальности» является первичным полем связи и ключевым числовым счётчиком, то оно заполняется автоматически (заполнять его не нужно).

Закройте окно заполнения таблицы «Специальность» щелкнув по кнопке закрытия  окна в верхнем правом углу, над таблицей.

После заполнения таблицы «Специальности» заполните таблицу «Предметы».

Откройте её для заполнения как описано выше, и заполните, как показано на рисунке.

	Код предмета	Наименование предмета	Описание предмета
	1	Операционные системы	Microsoft Windows Vista
	2	Офисные пакеты	Microsoft Office 2007
	3	Базы данных	Microsoft Access 2007
	4	Языки программирования	Microsoft Visual Studio 2008
►	5	Проектирование информационных систем	Microsoft SQL server 2008
*	NULL	NULL	NULL

Закройте окно заполнения таблицы «Предметы» и перейдите к заполнению таблицы «Студенты». Откройте таблицу «Студенты» для заполнения и заполните её как показано на рисунке.

ACER-3AD5E49... dbo.Студенты														▼ X
	Код сту...	ФИО	Пол	Дата рож...	Родители	Адрес	Телефон	Паспортные д...	Номер за...	Дата пост...	Группа	Курс	Код спец...	Очная форма...
	1	Иванов А.И.	Мужской	1983-12-12	Отец, Мать	Москва	+74957895674	8567-567543	13245	2007-09-01	ММ11	1	1	True
	2	Петрова И.И.	Женский	1982-11-01	Мать	Москва	+74957889876	4567-765432	34563	2006-08-01	ПИ21	2	2	False
	3	Мухин М.А.	Мужской	1982-05-14	Отец	Самара	+78462875690	5438-098787	56732	2006-07-05	СТ22	2	3	False
	4	Сидорова В.К.	Женский	1981-09-27	Нет	Саратов	+79027868909	1287-987509	27543	2005-06-23	МО31	3	4	True
	5	Кожеников А.А.	Мужской	1981-04-12	Мать	Казань	+79168563476	2312-675468	34217	2005-07-21	БУ33	3	5	True
	6	Пальчикова Н.Е.	Женский	1983-09-02	Отец, Мать	Челябинск	+74569098723	8743-856780	43278	2007-08-01	ММ12	1	1	False
	7	Царегородцев Е.В.	Мужской	1980-02-17	Отец	Самара	+78462234769	6543-834521	43765	2004-07-04	ПИ41	4	2	True
	8	Баранова Г.В.	Женский	1980-07-09	Отец, Мать	Чебоксары	+79027874638	2133-896567	10387	2004-08-09	СТ42	4	3	False
	9	Леухин П.Г.	Мужской	1979-02-26	Нет	Казань	+79067453678	2769-634904	67348	2003-07-23	МО51	5	4	True
►	10	Николаева А.П.	Женский	1979-03-17	Мать	Саратов	+78546456432	3256-490932	45287	2003-06-21	БУ53	5	5	False
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Для заполнения дат в качестве разделителя можно использовать знак «.». Даты можно заполнять в формате «день.месяц.год».

Поле «Код специальности» является вторичным полем связи (для связи с таблицей «Специальности»). Следовательно, значения этого поля необходимо заполнять значениями поля «Код специальности» таблицы «Специальности». В нашем случае это значения от 1 до 5. Если у Вас коды специальностей в таблице «Специальности» имеют другие значения, то внесите их в таблицу «Студенты».

По окончании заполнения, закройте окно заполнения таблицы «Студенты».

Наконец заполните таблицу «Оценки», как это показано на рисунке.

ACER-3AD5E49... - dbo.Оценки											
	Код студента	Дата экзамена 1	Код предмета 1	Оценка 1	Дата экзамена 2	Код предмета 2	Оценка 2	Дата экзамена 3	Код предмета 3	Оценка 3	Средний балл
	1	2008-02-01	1	5	2008-02-09	4	3	2008-02-14	2	4	0
	2	2008-01-30	5	4	2008-02-23	3	5	2008-02-27	1	5	0
	3	2008-01-26	3	5	2008-02-05	1	3	2008-02-15	5	3	0
	4	2007-12-26	2	3	2008-01-05	4	4	2008-01-21	3	4	0
	5	2008-01-12	4	4	2008-01-18	5	4	2008-01-25	1	4	0
	6	2007-12-17	2	4	2007-12-26	4	5	2008-01-05	1	3	0
	7	2008-02-21	5	2	2008-02-25	1	2	2008-02-27	2	4	0
	8	2008-02-03	3	3	2008-02-12	5	3	2008-02-20	4	5	0
	9	2008-01-25	1	5	2008-02-02	3	5	2008-02-14	5	5	0
	10	2007-12-28	4	4	2008-01-11	1	4	2008-01-23	2	3	0
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

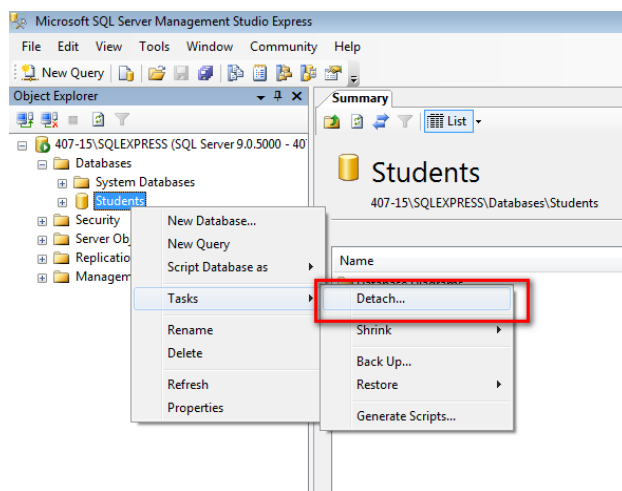
Поля с датами заполняются, как и в таблице «Студенты» (см. выше).

Поля «Код предмета 1», «Код предмета 2» и «Код предмета 3» являются вторичными полями связи с таблицей «Предметы», Поэтому они должны быть заполнены значениями поля «Код предмета из этой таблицы», то есть значениями от 1 до 5.

Закройте окно заполнения таблицы «Оценки». На этом процесс создания и заполнения таблиц БД «Students» заканчивается.

3. Перенос файла базы данных Microsoft SQL на другой компьютер

В большинстве случаев необходимо разрабатывать приложения, использующие в качестве базы данных Microsoft SQL Server. Наиболее рациональным решением является разработка базы данных в формате Microsoft SQL на рабочем компьютере с установленной локальной версией Microsoft SQL Server. При сдаче проекта заказчику возникает необходимость переноса базы данных с локального компьютера. Для переноса на другой компьютер необходимо скопировать два файла: саму базу данных Students.mdf и файл отчетов о транзакциях Students.ldf. Однако непосредственное копирование данных файлов невозможно, так как данные файлы используются сервером баз данных. Для того чтобы сделать файлы доступными необходимо отсоединить его от сервера: щелкните ПМК в ветке «Базы данных» по названию базы данных Students и выберите Tasks->Detach.... «Задачи → Отсоединить» как показано на рисунке .



Появляется диалоговое окно «Отсоединение базы данных» («Detach»). Подтверждаем отсоединение, нажимая кнопку «ОК», – и база отсоединена. Теперь нужные файлы доступны для копирования.

Для присоединения базы данных на другом компьютере запускаем Microsoft SQL Server Management Studio, выделите ветку «Базы данных» и в контекстном меню выберите «Присоединить» («Attach...»), как показано на рисунке.

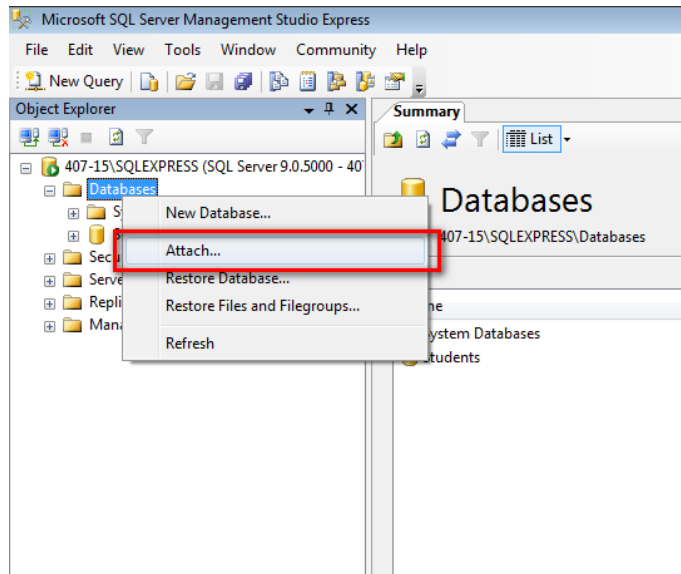
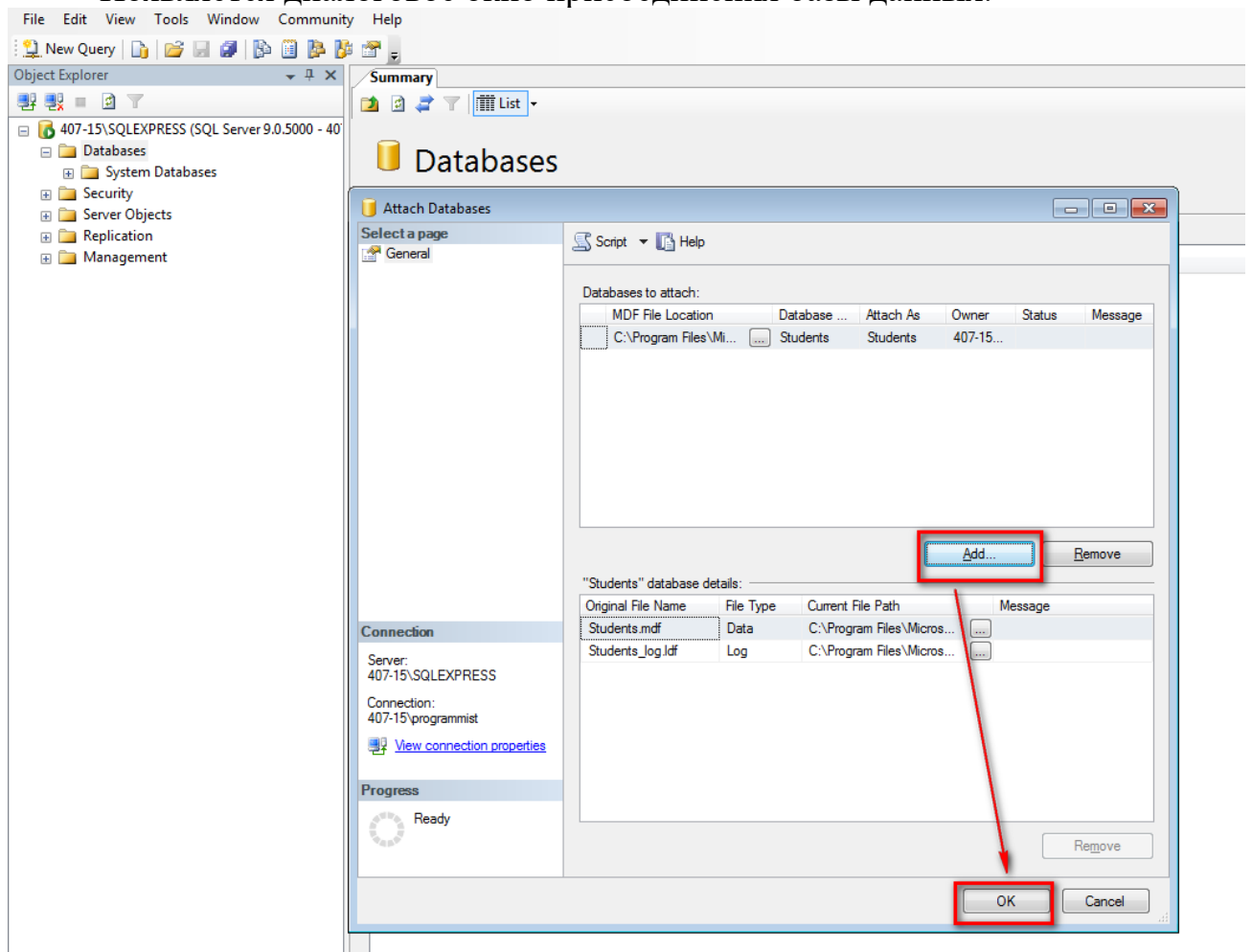


Рисунок 18

Появляется диалоговое окно присоединения базы данных.



В появившемся окне укажите расположение файла базы данных Students.mdf (файл отчетов присоединяется автоматически) и нажимаем кнопку

«ОК». Присоединившаяся база данных немедленно отображается в папке «Базы данных».

Следует отметить, что после присоединения БД может потребоваться настройка пользователей БД и прав доступа.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите, как создать таблицу в «SQL Server Management Studio».
2. Опишите, как настроить свойства полей таблицы.
3. Дайте определения понятиям «поле», «запись».
4. Опишите, как сделать поле ключевым.
5. Опишите, как сделать поле счетчиком.
6. Является ли конструкция null значением и требует ли памяти для своего хранения?
7. Опишите процесс заполнения таблиц БД данными.
8. Опишите, как перенести файл базы данных Microsoft SQL на другой компьютер.
9. Перечислите и поясните основные характеристики полей.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. Петкович, Д. Microsoft SQL Server 2012. Руководство для начинающих: пер. с английского / Д. Петкович. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 816 с.: ил.
2. Создание таблиц. [Электронный ресурс] – <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/tables/create-tables-database-engine?view=sql-server-ver15>

Преподаватель

К.О.Якимович

Рассмотрено на заседании цикловой
комиссии программного обеспечения
информационных технологий №10
Протокол № __ от «__» _____ 2021
Председатель ЦК В.Ю.Михалевич