

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ)»

**Кафедра автоматизированной обработки информации**

## БАЗЫ ДАННЫХ

Учебно-методическое пособие  
к лабораторной работе

«РАБОТА С АГРЕГАТНЫМИ ФУНКЦИЯМИ»

для студентов направления  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Составитель А. А. Будаева

Допущено  
редакционно-издательским советом  
Северо-Кавказского горно-металлургического института  
(государственного технологического университета).  
Протокол заседания РИСа № от \_\_\_\_\_ г.

Владикавказ 2018

УДК 004.65  
ББК 32.073.26-0.18.2  
Б90

Рецензент: кандидат технических наук, доцент СКГМИ (ГТУ)  
**Соколова Е. А.**

**Б90      Базы данных:** Учебно-методическое пособие к лабораторной работе «Работа с агрегатными функциями» для студентов направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Сост.: А. А. Будаева; Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). Изд-во «Терек», 2018. – 28 с.

В учебном пособии рассматриваются особенности использования агрегатных функций языка SQL; описаны правила применения операторов GROUP BY и HAVING; приводится описание функций Transact SQL для работы с датой и временем. Приведены индивидуальные задания и контрольные вопросы.

**УДК 004.65**  
**ББК 32.073.26-0.18.2**

© Составление. ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский  
горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)», 2018  
© Будаева А. А., составление, 2018

---

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Печать на ризографе. Усл. п.л. \_\_\_\_\_. Уч.-изд. л. 4,56. Тираж 20 экз. Заказ № \_\_\_\_\_.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет). Издательство «Терек».  
Отпечатано в отделе оперативной полиграфии СКГМИ (ГТУ).  
362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.

## **Оглавление**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Цель работы: .....           | 4 |
| Теоретические сведения ..... | 4 |

|   |    |
|---|----|
| 1. Агрегатные функции .....                               | 4  |
| 2. GROUP BY и HAVING .....                                | 5  |
| 3. Функции Transact-SQL для работы с датой/временем ..... | 7  |
| Задания на лабораторную работу .....                      | 8  |
| Контрольные вопросы .....                                 | 22 |
| Литература .....  | 23 |
| Приложение .....  | 24 |

# РАБОТА С АГРЕГАТНЫМИ ФУНКЦИЯМИ

## Цель работы:

1. изучение видов и принципов работы агрегатных функций;
2. приобретение практических навыков написания SELECT запросов с использованием агрегатных функций;
3. изучение особенностей применения операторов GROUP BY и HAVING;
4. приобретение практических навыков написания запросов с использованием группировок;
5. изучение основных функций для работы с датой и временем.

## Теоретические сведения

Различают две категории функций: функции SQL и пользовательские функции на языке T-SQL. Функции SQL – это встроенные в SQL Server функции, которые можно использовать в соответствующих частях SQL-запросов, таких как SELECT, WHERE и HAVING.

Встроенные функции бывают двух типов:

- *функции одной строки* – они возвращают одно значение для каждой строки результирующего набора, например, функции для работы с датой и временем, строковые функции, математические функции и др.
- *агрегатные функции* – возвращают одно значение для всего набора или его отдельных групп, могут использоваться в списке SELECT и в предикате HAVING.

Данная лабораторная работа посвящена изучению правил работы с агрегатными функциями. Также для сравнения приводится описание функций для работы с датой и временем.

### 1. Агрегатные функции

Основное назначение агрегатных функций сводится к получению итоговой информации относительно заданного набора данных. Наиболее часто используемые агрегатные функции:

- COUNT - Количество известных значений в столбце или строк в наборе данных
  - SUM – Суммарное значение столбца
  - AVG – Среднее значение столбца
  - MIN, MAX – Минимальное и максимальное значение столбца
- Общий синтаксис агрегатной функции:

имя\_функции([ALL | DISTINCT] выражение)

где DISTINCT указывает, что при подсчете учитываются только различные значения, а ALL – (по умолчанию) все значения, включая дубликаты.

Аргументами агрегатных функций, как правило, являются столбцы таблиц, а также результаты выражений над ними. Агрегатные функции и сами могут включаться в другие арифметические выражения. При подсчете null-значения столбцов игнорируются. Исключение составляет функция COUNT. Она имеет два формата:

- 1) COUNT(\*) – подсчет количества строк в наборе
- 2) COUNT([DISTINCT | ALL] выражение) – подсчет известных значений в выражении. Если указано DISTINCT – то подсчет различных известных значения выражения.

*Пример:* Определить количество товаров в БД

```
SELECT COUNT(*) AS 'Количество видов продукции' FROM Product
```

*Пример:* Определить количество клиентов, у которых были заказы

```
SELECT COUNT(DISTINCT CustID) FROM [Order]
```

*Пример:* Вычислить суммарную стоимость заказа с идентификатором = 1000

```
SELECT SUM (Price) AS 'Стоимость заказа' FROM OrdItem  
WHERE OrdID=1000
```

*Пример:* Определить, когда в последний раз заказывали Холодильник

```
SELECT MAX(OrdDate)  
FROM [Order] o JOIN OrdItem oi ON o.ordID=oi.OrdID  
      JOIN Product p ON p.ProdID=oi.ProdID  
WHERE ProdName = 'Холодильник'
```

## **2. GROUP BY и HAVING**

По умолчанию, агрегатные функции возвращают итоговые значения относительно всего набора данных. Однако на практике часто возникает необходимость в оценке промежуточных итоговых значений, полученных относительно некоторого критерия (некоторых критериев). Для формирования такого запроса необходимо в списке вывода SELECT совместить вывод критериев отбора с агрегатными функциями, а сам список критериев привести в предложении GROUP BY запроса SELECT.

Фраза GROUP BY позволяет все строки таблицы разделить на группы по признаку равенства выбранных критериев. В этом случае агрегатная функция будет вычисляться отдельно для каждой группы. Фраза GROUP BY должна располагаться после части WHERE (если она отсутствует, то за фразой FROM).

*Пример.* В каждом заказе определить количество товаров стоимостью

больше 1000.

```
SELECT OrdID, COUNT(*)  
FROM OrdItem  
WHERE Price > 1000  
GROUP BY OrdID
```

SQL позволяет группировать строки таблицы и по нескольким столбцам. В этом случае имена столбцов перечисляются во фразе GROUP BY через запятую.

*Пример:* В каждом городе определить количество клиентов с одинаковой фамилией.

```
SELECT CityName, LName, COUNT(*)  
FROM Customer ct JOIN City c ON ct.CityID=c.CityID  
GROUP BY CityName, LName
```

Следует отметить, что критериями группировки могут служить не только имена столбцов таблицы, но и выражения, построенные на их основе.

*Пример.* Определить количество товаров в заказах с одинаковой общей стоимостью (общая стоимость определяется как произведение цены на количество).

```
SELECT Price*QTY AS 'Общая стоимость', COUNT(*) AS 'Кол-во'  
FROM OrdItem  
GROUP BY Price*QTY
```

В приведенных выше примерах в результирующую таблицу помещались все найденные в наборе группы. Для поиска данные по группам используется ключевое слово HAVING. Для сравнения, часть WHERE – отбирает строки, а HAVING – группы. HAVING может использоваться только при наличии GROUP BY. Порядок обработки частей WHERE, GROUP BY и HAVING в запросах следующий:

1. WHERE отбирает строки, удовлетворяющие условию;
2. GROUP BY группирует полученный набор строк;
3. HAVING отбирает группы по заданному в ней условию.

В условиях HAVING в качестве операндов можно использовать только столбцы группировки или агрегатные функции.

*Пример:* Получить товары, общая стоимость поставок которых превышает 100000.

```
SELECT o.ProdID, ProdName  
FROM OrdItem o JOIN Product p ON o.ProdID=p.ProdID  
GROUP BY o.ProdID, ProdName  
HAVING SUM(Price*QTY)>100000
```

### 3. Функции Transact-SQL для работы с датой/временем

Стандартом SQL-92 предусмотрен ограниченный набор функции для работы с датой/временем: это функции, возвращающие системную дату/время, а также функции, возвращающие какую-то отдельную часть даты/времени.

Различные реализации языка расширяют стандарт SQL-92 за счет добавления функций, облегчающий работу пользователей с данными этого типа. Рассмотрим функции обработки даты/времени, реализованные в T-SQL.

В большинстве перечисленных ниже функций используется параметр *datepart*, который определяет вид временного интервала (год, месяц, минута, и др) и может принимать следующие значения: *yy, yyyy* – год; *qq, q* – квартал, *mm, m* – месяц, *dy, y* – день года, *dd, d* – день, *wk, ww* – неделя, *hh* – час, *mi, n* – минута, *ss, s* – секунда, *ms* – миллисекунда

1. **CURRENT\_TIMESTAMP** – функция возвращает текущий системную дату и время
2. **GETDATE()** – функция возвращает текущую системную дату и время
3. **DAY ( date )** – функция возвращает день от указанной даты
4. **MONTH ( date )** – функция возвращает месяц от указанной даты
5. **YEAR ( date )** – функция возвращает год от указанной даты
6. **DATEADD ( datepart , number , date )** – функция возвращает значение типа **datetime**, которое получается добавлением к дате *date* количества интервалов типа *datepart*, равного *number*.
7. **DATEPART ( datepart , date )** – функция возвращает указанную часть от заданной даты. В параметре *datepart* помимо значений, описанных выше, можно использовать интервал *dw* – день недели
8. **DATEDIFF ( datepart , startdate , enddate )** – функция возвращает интервал времени, прошедший между двумя временными отметками: *startdate*, *enddate*.
9. **@@DATEFIRST** – данная системная переменная хранит число, определяющее первый день недели, установленный для текущей сессии (в России – 1 – Понедельник, в США – 7 – Воскресенье)
10. **DATENAME ( datepart , date )** – функция возвращает символьное представление составляющей (*datepart*) указанной даты (*date*). Данная функция позволяет выдавать дату в произвольном формате.

*Пример.* Получить количество обработанных в текущем месяце заказов, сгруппированных по дням недели. Список отсортировать по убыванию количества заказов.

```
SELECT DATENAME(dw, OrdDate), COUNT(*) AS OrdersCount
FROM [Order] WHERE YEAR(OrdDate)=YEAR(GETDATE()) and
MONTH(OrdDate)=MONTH(GETDATE())
GROUP BY DATENAME(dw, OrdDate)
ORDER BY OrdersCount DESC
```

*Пример. Вывести текущую системную дату в следующем виде: «Название месяца - число, день недели»*

```
SELECT DATENAME(mm, GETDATE())+ '-' + DATENAME(day,
GETDATE()) + ', ' + DATENAME(dw, GETDATE())
```

### **Задания на лабораторную работу**

Составить SQL-запросы по их заданному содержательному описанию, в соответствии с вариантом. Во всех нижеперечисленных заданиях используется БД Университет (см. Приложение).

### **Варианты лабораторных заданий**

| Номер<br>варианта | №№ Задания |          |          |          |          |          |
|-------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                   | <i>1</i>   | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> |
| <b>1</b>          | 5          | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       |
| <b>2</b>          | 11         | 12       | 13       | 14       | 15       | 1        |
| <b>3</b>          | 2          | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| <b>4</b>          | 8          | 9        | 10       | 11       | 12       | 13       |
| <b>5</b>          | 14         | 15       | 1        | 2        | 3        | 4        |
| <b>6</b>          | 10         | 1        | 15       | 7        | 4        | 9        |
| <b>7</b>          | 12         | 2        | 3        | 12       | 11       | 6        |
| <b>8</b>          | 13         | 4        | 5        | 3        | 1        | 2        |
| <b>9</b>          | 3          | 5        | 6        | 13       | 8        | 14       |
| <b>10</b>         | 4          | 7        | 8        | 4        | 2        | 15       |
| <b>11</b>         | 6          | 8        | 12       | 15       | 10       | 3        |
| <b>12</b>         | 1          | 10       | 9        | 6        | 14       | 12       |
| <b>13</b>         | 7          | 13       | 11       | 10       | 7        | 8        |
| <b>14</b>         | 9          | 11       | 14       | 1        | 13       | 11       |
| <b>15</b>         | 15         | 14       | 2        | 9        | 3        | 5        |

### **Задание 1. Применение агрегатных функций к одной таблице**

| №№ | Задание   |
|----|---|
| 1  | Определить сколько дисциплин изучается по университету. Результат записать в столбец «Количество дисциплин»   |
| 2  | Вычислить результат выражения: произведение суммарной зарплаты всех преподавателей на количество должностей, деленное на количество преподавателей. Название результирующего столбца «Критерий» |
| 3  | В таблице RASPISANIE определить количество дней в неделю,   |



|    |   |
|----|---|
|    | когда проводятся занятия и максимальное количество пар.<br>Названия результирующих столбцов: «Количество дней» и «МАКС кол-во пар»  |
| 4  | Определить по институту значение суммарного и среднего фонда финансирования факультетов. Имена результирующих столбцов: «Суммарный» и «Средний»   |
| 5  | Вычислить сумму двух выражений: отношение суммарного фонда финансирования кафедр к их количеству, и отношение максимального фонда финансирования к минимальному.<br>Результирующий столбец назвать «Сумма отношений»  |
| 6  | Вычислить суммарные ставки, надбавки и зарплаты всех преподавателей-доцентов. Задать следующие имена столбцов: «Сумм. ставка», «Сумм. надбавка» и «Сумм. зарплата»  |
| 7  | Определить количество групп на третьем курсе и общее число обучающихся в них студентов. Имена столбцов: «Кол-во групп» и «Кол-во студентов»   |
| 8  | Определить какая минимальная и максимальная зарплата назначена преподавателям-профессорам, которых приняли на работу в период с 09.01.2015 по -25.11.2016. Имена столбцов: «МИН зарплата» и «МАКС зарплата»   |
| 9  | Определить, когда поступили на работу первый и последний преподаватели-доценты. Имена столбцов: «Дата первого» и «Дата последнего»  |
| 10 | Определить по всем преподавателям-доцентам: минимальную ставку, максимальную надбавку и количество различных должностей. Имена результирующих столбцов: «МИН ставка», «Макс надбавка», «Кол-во должностей».   |
| 11 | Определить для всех преподавателей, принятых на работу в период с 01.10.1999 по 30.06.2007, минимальную, максимальную и среднюю зарплату. Задать следующие имена столбцов: «МИН зарплата», «МАКС зарплата», «Средняя зарплата».   |
| 12 | Получить следующую статистическую информацию: среднее количество студентов в группах, минимальный и максимальный рейтинг групп, а также процент минимального значения рейтинга по отношению к сумме минимального и максимального значения рейтингов. Имена результирующих столбцов: «Среднее кол-во», «МИН рейтинг», «МАКС рейтинг», «Процент». |
| 13 | Получить следующую статистическую информацию: значение средней и суммарной зарплаты, общее количество преподавателей, отношение суммарной зарплаты к количеству преподавателей. Имена результирующих столбцов должны соответствовать их содержанию.   |
| 14 | По всем преподавателям, принятым на работу в период с 28.08.2011 по 29.12.2016, выдать следующую статистическую информацию:   |

|    |  |
|----|--|
|    | средняя ставка, средняя надбавка, среднее значение выражения (ставка+надбавки), процент отношения максимальной надбавки к максимальной ставке, разницу между максимальной датой приема на работу и минимальной датой приема на работу. Имена результирующих столбцов должны соответствовать их содержанию. |
| 15 | Выдать следующую статистическую информацию: минимальное, максимальное и среднее количество студентов в группе, общее число студентов в институте, деленное на количество групп. Столбцы результирующей таблицы должны иметь имена, соответствующие их содержанию.  |
| 16 | Вычислить значение выражения: произведение суммарной зарплаты (ставка+надбавка) преподавателей на количество должностей разделить на количество преподавателей. Результирующий столбец назвать «Выражение»   |
| 17 | Вычислить значение выражения: сумма суммарного фонда финансирования кафедр, разделенного на их количество и отношение максимального фонда финансирования к минимальному. Задать результирующему столбца имя «Сложное выражение»  |
| 18 | Определить разброс зарплаты преподавателей-профессоров, принятых на работу в период с 01.01.2010-31.12.2015. Столбцы результирующей таблицы должны иметь имена: «МИН зарплата» и «МАКС зарплата»   |

**Задание 2. NULL в агрегатных функциях, фраза DISTINCT, выражения в аргументе агрегатной функции**

| №№ | Задание  |
|----|--|
| 1  | По факультету "ФИТ" определить среднее число студентов в группах с и без учета NULL-значений. В случае, если NULL учитывается, то заменять его на значение 0 с помощью функции isnull(поле,0). Объясните, почему полученные значения могут не совпадать. |
| 2  | По факультету "ФИТ" определить среднюю зарплату преподавателей с и без учета NULL-значений. В случае, если NULL учитывается, то заменять его на значение 0 с помощью функции isnull(поле,0). Объясните, почему полученные значения могут не совпадать.   |
| 3  | Посчитать у скольких преподавателей указан телефон. Получить два значения: первое - без учета NULL-значений, а второе заменить NULL пробелом с помощью функции isnull. Объясните, почему полученные значения могут не совпадать.                         |
| 4  | Для преподавателей факультета, на котором декан - Иванов определить суммарную зарплату с и без учета NULL-значений.  |

|    |   |
|----|---|
|    | При учете NULL заменять значением 0 с помощью функции isnull. Объясните, почему полученные значения могут не совпадать.   |
| 5  | Получить средний рейтинг групп факультету "ФИТ" двумя способами: с и без учета значений NULL. Во втором варианте значение NULL заменять 0. Объясните, почему полученные значения могут не совпадать.  |
| 6  | Определите дни недели, когда в группах факультета "ФИТ" есть занятия.   |
| 7  | Определить количество должностей, которые занимают преподаватели факультета, декан которого Петров  |
| 8  | Определить количество дисциплин, читаемых на кафедре АОИ студентам факультета ФИТ   |
| 9  | Определить общее количество корпусов, в которых ведут занятия преподаватели факультета, декан которого Сидоров.   |
| 10 | Определите количество факультетов, студентам которых читается дисциплина "Базы данных".   |
| 11 | На факультете, деканом которого является Казанцев, найти суммарную зарплату всех преподавателей. При подсчете учитывать округленные значения ставки и надбавки (использовать функции округления).   |
| 12 | Определить среднюю зарплату преподавателей-ассистентов, работающих на факультете ФИТ. Предварительно значение ставки и надбавки округлить до ближайшего целого..  |
| 13 | На факультете ФЭТ определить средний рейтинг групп. Результат округлить до ближайшего целого.   |
| 14 | На факультете ФИТ найти минимальный рейтинг групп, кураторами которых являются преподаватели кафедры АОИ.   |
| 15 | Определить среднюю зарплату преподавателей, принятых на работу в январе текущего года, работающих на факультете ФИТ. Если ставка или надбавка имеют значение NULL, заменить их на ноль функцией isnull. Результат округлить до ближайшего целого. |
| 16 | Вычислить средний объем часов у преподавателей факультета ФИТ. Укажите два варианта: с и без учета NULL значений. Если NULL учитывается, то заменить его на значение 0. Объясните, почему значения могут не совпадать.                            |
| 17 | Подсчитайте количество корпусов, в которых проводят занятия преподаватели кафедры, с заведующим Климовым.   |
| 18 | Определить количество групп факультета ФИТ, в которых ведут занятия преподаватели кафедры с заведующим Васильевым.  |

### Задание 3. Использование GROUP BY

| №№ | Задание  |
|----|--|
| 1  | По всем факультетам определить: 1) насколько сильно отличается объем финансирования факультета от суммарного |

|   |  |
|---|--|
|   | объема финансирования всех его кафедр, 2) максимальный объем финансирования на кафедрах факультета, 3) количество кафедр на факультете. Результат отсортировать по убыванию значения полученной разницы.   |
| 2 | По каждому преподавателю кафедры АОИ определить: 1) сколько всего он ведет предметов, 2) по скольким из них он читает лекции. 3) количество лабораторных занятий, которые он проводит не в первом корпусе, 4) суммарное число студентов других факультетов, которым ведет занятия данный преподаватель. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.                   |
| 3 | По каждой из кафедр факультета ФИТ, расположенной в корпусе 1, определить: 1) общее количество преподавателей, 2) количество групп, 3) количество групп, относящихся к другим факультетам, которым ведут занятия преподаватели этой кафедры, 4) количество кураторов групп на этой кафедре. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.                               |
| 4 | Для каждой из кафедр факультета ФИТ, объем финансирования которой больше 150000, определить: 1) общее число групп, 2) число дисциплин, читаемых этим группам, 3) сколько преподавателей ведет лекции у этих групп. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.  |
| 5 | Для каждой из кафедр факультета ФИТ, объем финансирования которой от 200000 до 500000 получить: число групп, 2) суммарное число студентов, 3) среднее число студентов в группе, 4) средний рейтинг групп, относящихся к данной кафедре. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.   |
| 6 | Получить следующую информацию: 1) имя и должность преподавателя, 2) наименование дисциплин, которую он ведет, 3) суммарное количество часов по дисциплине у преподавателя, 4) число аудиторий, в которых ведет занятия данный преподаватель по выбранной дисциплине. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию. В списке выводить преподавателей только кафедры АОИ. |
| 7 | Получить следующую информацию: 1) группа (с рейтингом 40 – 80 или NULL), 2) курс и рейтинг, 3) наименование дисциплины, 4) общее число занятий по данной дисциплине у группы, 5) число преподавателей, ведущих у группы. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.  |
| 8 | Получить следующую информацию: 1) имя и должность преподавателя, 2) наименование дисциплин, 3) группа, 4)  |

|    |  |
|----|--|
|    | суммарное количество занятий по дисциплине в группе у преподавателя, 5) количество разных аудиторий, где проходят эти занятия. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.  |
| 9  | По всем преподавателям (дата приема которых с 01.01.2000 по 31.12.2007), получить следующие данные: 1) имя преподавателя, 2) количество его подчиненных, 3) суммарная зарплата его подчиненных, 4) максимальное отклонение от среднего значения заработной платы подчиненных. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию. |
| 10 | По каждому из преподавателей факультета ФИТ с зарплатой 30000-50000, определить: 1) имя и должность, 2) число подчиненных ему доцентов, 3) средняя зарплата подчиненных, 4) средняя зарплата подчиненных ему доцентов, 5) разница 3 и 4 столбца. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.                              |
| 11 | По каждой из кафедр факультета, где декан - Васильев, получить следующие данные: 1) наименование кафедры и ее заведующий, 2) количество сотрудников кафедры, 3) количество доцентов, 4) количество профессоров, 5) средний рейтинг групп кафедры. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.                             |
| 12 | По каждому факультету получить следующую информацию: 1) название факультета, 2) количество кафедр на факультете, 3) количество профессоров на факультете, 4) общее количество сотрудников на факультете, 5) количество сотрудников, принятых на работу в текущем году. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.        |
| 13 | Получить следующую информацию: 1) имя преподавателя, 2) название группы, 3) сколько лекций читает преподаватель в этой группе, 4) сколько дисциплин он ведет у этой группы, 5) суммарное количество часов, которое преподаватель ведет у группы. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.                              |
| 14 | По каждой из должностей преподавателей факультета ФИТ определить: 1) сколько преподавателей, ее занимающих, 2) суммарная зарплата преподавателей этой должности, 3) разброс зарплат преподавателей этой должности. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.  |
| 15 | По каждой дисциплине, читаемой преподавателем-профессором, получить следующую информацию: 1) наименование дисциплины, 2) сколько преподавателей, ведет дисциплину, 3) на скольких кафедрах читается эта дисциплина,  |

|    |  |
|----|--|
|    | 4) в скольких группах она ведется, 5) общее число студентов, которые проходят эту дисциплину. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.   |
| 16 | Получить следующую информацию для групп с рейтингом: 10-30, 45, 55-70 или NULL: 1) наименование, курс и рейтинг группы, 2) наименование дисциплины, 3) количество занятий по этой дисциплине у группы, 4) число преподавателей, которые ведут занятия у группы по данной дисциплине, 5) общее число аудиторий, где проходят эти занятия. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.      |
| 17 | Для факультета, декан которого Смолин, получить следующую информацию: 1) название и заведующий кафедры факультета, 2) количество преподавателей, принятых на работу в текущем году, 3) общее число преподавателей, 4) средняя надбавка преподавателей кафедры, принятых в текущем году, 5) средняя надбавка всех преподавателей этой кафедры. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию. |
| 18 | Получить следующую информация: 1) должность преподавателя, 2) наименование группы, 3) Сколько лекций ведет преподаватели этой должности у этой группы, 4) общее число предметов, которые ведут преподаватели этой должности, 5) суммарное количество часов по этим дисциплинам. Столбцы вывода должны иметь названия, соответствующие их содержанию.   |

#### Задание 4 Использование выражений в GROUP BY

| №№ | Задание   |
|----|---|
| 1  | Получить следующую информацию: 1) зарплата преподавателей факультета, где декан Петров, 2) число преподавателей, которые ее получают, 3) на скольких кафедрах эти преподаватели работают. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.   |
| 2  | Получить следующую информацию: 1) зарплата преподавателей кафедры АОИ, 2) количество преподавателей, которые ее получают, 3) количество должностей с этим размером зарплаты. Предусмотреть ситуацию когда ставка или надбавка имеют значения NULL, в этом случае учитывать их как 0. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.      |
| 3  | Получить следующую информацию: 1) размер зарплаты преподавателей, заведующий кафедрой которых Лесков, 2) количество сотрудников, получающих такую зарплату, у которых есть непосредственные начальники, 3) количество студентов этой кафедры, обучающихся у преподавателей с таким размером зарплаты. Имена столбцов вывода должны соответствовать их |

|    |  |
|----|--|
|    | содержанию.  |
| 4  | Получить следующую информацию: 1) наименование должности преподавателей, которые ведут занятия в группах кафедры АОИ, 2) количество преподавателей с этой должностью, 3) количество разных номеров телефонов у преподавателей этой должности (NULL-значения не учитывать при подсчете). Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.                |
| 5  | Получить следующую информацию: 1) наименование специальности (первые три символа имени группы), у которой ведут занятия преподаватели кафедры АОИ, поступившие на работу в текущем году, 2) количество таких преподавателей, 3) их суммарная и средняя зарплата. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.                                       |
| 6  | Получить следующую информацию за текущий год: 1) месяц приема на работу (для преподавателей кафедры АОИ), 2) количество преподавателей, принятых на работу в этом месяце, 3) разброс их зарплат, 4) общее число кафедр, где эти преподаватели работают. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.  |
| 7  | Получить следующую информацию по всем преподавателям факультета ФИТ: 1) год приема на работу, 2) наименование кафедры, 3) общее количество преподавателей, принятых в этом году на эту кафедру, 4) Средняя надбавка к зарплате у этих преподавателей, 5) общее число должностей. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.                       |
| 8  | Получить следующую информацию по преподавателям, принятым на работу в текущем месяце на факультет где декан Фролов: 1) день недели, 2) количество преподавателей-доцентов, принятых в этот день, 3) разница в зарплатах этих преподавателей, 4) количество кафедр куда эти преподаватели были приняты. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию. |
| 9  | Получить следующую информацию по преподавателям со стажем работы более 10 лет, заведующий кафедрой которых Зиновьев: 1) год приема на работу, 2) должность, 3) количество преподавателей, 4) минимальная надбавка к зарплате (NULL не учитывать). Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.  |
| 10 | Получить следующую информацию по корпусам: 1) номер корпуса, 2) количество факультетов в корпусе, 3) количество кафедр в корпусе, 4) общее число преподавателей, работающих в этом корпусе (принадлежность к корпусу – по кафедре преподавателя), 5) количество телефонов в корпусе.   |
| 11 | Получить следующую информацию по преподавателям, деканом   |

|    |   |
|----|---|
|    | факультета которых является Уваров: 1) наименование должности (если NULL, то выводить слово «НЕТ», 2) количество преподавателей с этой должностью, 3) суммарная ставка, деленная на количество преподавателей, 4) средняя ставка этих преподавателей, 5) максимальная разница в зарплатах. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.  |
| 12 | Получить следующую информацию по курсам факультета ФИТ: 1) номер курса (если NULL – заменять «неизвестно», 2) количество групп на курсе, 3) разброс по рейтингу групп на этом курсе, 4) разброс количества студентов в группах на курсах, 4) количество кафедр, к которым относятся группы данного курса. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.   |
| 13 | Получить следующую информацию по группам факультета ФИТ: 1) наименование специальности (первые три символа имени группы), 2) номер курса (NULL-значение заменять словом «Отсутствует», 3) число преподавателей, которые проводят занятия на этой специальности на указанном курсе, 4) общее число дисциплин на курсе у специальности, 5) общее число учебных часов на курсе у студентов данной специальности. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию. |
| 14 | Получить следующую информацию по загруженности первого корпуса: 1) номер этажа (NULL заменять «Неизвестно»), 2) день недели, 3) количество занятых в этот день аудиторий на этаже, 4) общее число преподавателей, проводящих занятия, 5) суммарное количество студентов, у которых проводятся занятия в этот день недели на данном этаже. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.   |
| 15 | Получить следующую информацию по расписанию групп 3-курса факультета ФИТ: 1) наименование группы (NULL заменять на «Не задано», 2) номер недели (первая или вторая), 3) день недели, 4) количество пар в этот день у группы, 5) количество преподавателей, проводящих занятия в этот день у группы. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.   |
| 16 | Получить следующую информацию по расписанию на факультете ФИТ: 1) номер курса, 2) номер недели (первая или вторая), 3) день недели, 4) количество корпусов, где проходят занятия на курсе, 5) минимальное количество пар на курсе в этот день. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.  |
| 17 | Получить следующую информацию по преподавателям кафедры АОИ, принятым на работу в текущем году: 1) первая буква фамилии преподавателя, 2) количество преподавателей, 3) количество должностей, 4) разброс в зарплате. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию.   |



|    |   |
|----|---|
| 18 | Получить следующую информацию: 1) номер корпуса, 2) номер этажа, 3) количество факультетов, 4) количество кафедр, 5) общее число занятий. Имена столбцов вывода должны соответствовать их содержанию. Вывод отсортировать по убыванию числа занятий на этаже в корпусе. |
|----|---|

### Задание 5 Использование предиката HAVING

| №№ | Задание  |
|----|--|
| 1  | По всем преподавателям факультета ФИТ получить следующую информацию: 1) имя и должность преподавателя, 2) общее число преподаваемых дисциплин.<br>В сводку включить только тех преподавателей, количество групп где он ведет занятия не более 3, а число аудиторий, в которых он ведет занятия не превышает 2.   |
| 2  | Получить следующую информацию по преподавателям факультета ФИТ: 1) имя и зарплату, 2) число групп и число аудитория, где он проводит занятия.<br>В сводку включить только тех преподавателей, количество дисциплин которых не превышает 2, а количество пар в расписании не более 4.   |
| 3  | Получить следующую информацию по группам, относящимся к кафедре АОИ% 1) название и курс группы, 2) число преподавателей, 3) общее число пар в расписании.<br>В сводку включить только те группы, количество дисциплин у которых не более 6, а количество аудиторий, где у них проходят занятия, не превышает 5.  |
| 4  | По всем группам, у которых кураторы работают на кафедре АОИ, получить следующую информацию: 1) наименование группы, 2) имя куратора, 3) число дисциплин в группе, 4) число экзаменов<br>В сводку включить только те группы, у которых ведут не более 4 преподавателей, а общее число пар не превышает 30.  |
| 5  | Получить следующую информацию по аудиториям, где ведут занятия преподаватели факультета ФИТ: 1) корпус и номер аудитории, 2) общее число групп, у которых в ней проходят занятия, 3) общее число групп факультета ФИТ, у которых занятия в этой аудитории.<br>В сводку включить только те аудитории, у которых значение 2) превышает значение 3) более чем в два раза, а количество дисциплин, по которым в ней проходят занятия не более 4. |
| 6  | Получить следующую статистическую информацию по всем корпусам, в которых располагаются факультеты: 1) номер корпуса, 2) количество аудиторий в корпусе, 3) количество факультетов, 4) количество кафедр.<br>В сводку включить только те корпуса, в которых есть кафедры, и   |

|    |   |
|----|---|
|    | общее среднее число мест в аудиториях корпуса превышает 70.   |
| 7  | <p>Получить следующую статистическую информацию по дисциплинам, преподаваемым профессорами, непосредственным начальником которых является Волков: 1) наименование дисциплины, 2) количество групп, которым она читается, 3) общее число профессоров, которые читают эту дисциплину, 4) общее число преподавателей других должностей, которые также ведут эту дисциплину.</p> <p>В сводку включить только те дисциплины, среднее число часов по которым больше 144, а общее количество студентов, которым они читаются превышает 250</p> |
| 8  | <p>Получить следующую статистическую информация по дисциплинам, которую читают доценты кафедр, расположенных в корпусах 2, 4, 5, 7: 1) наименование дисциплины, 2) общее число студентов, которым она читается, 3) общее число мест в аудиториях, где проводятся занятия по дисциплине, 4) общее число пар.</p> <p>В сводке выводить только те дисциплины, по которым значение столбца 2) превышает значение столбца 3), а общее число преподавателей-доцентов, которые ее ведут варьируется в промежутке от 2 до 4.</p>                |
| 9  | <p>Получить следующую статистическую информацию по преподавателям, заведующим кафедрой которых является профессор Курочкин: 1) имя и должность преподавателя, 2) наименование дисциплины, 3) суммарное количество часов по дисциплине, 4) общее число групп, которым преподается эта дисциплина.</p> <p>В сводке выводить только те пары преподаватель-дисциплина, для которых справедливо условие: значение столбца 4) превышает 5, а все занятия по дисциплине у преподавателя проходят в одной аудитории.</p>                        |
| 10 | <p>Получить следующую статистическую информацию по группам факультета ФИТ: 1) наименование группы и ее курс, 2) корпус и номер аудитории, где есть занятия у группы, 3) общее число преподавателей, которые проводят занятия у этой группы в данной аудитории, 4) общее число пар у группы в аудитории.</p> <p>В сводке выводить только те пары группа-аудитория, для которых справедливо условие: общее число занятий у группы в аудитории больше 5, а количество дисциплин, по которым предусмотрены эти занятия не более 2.</p>      |
| 11 | <p>Получить следующую статистическую информацию по факультетам: 1) наименование факультета, 2) имя декана, 3) общее число кафедр, 4) общее число профессоров, 5) общее число студентов.</p> <p>В сводке выводить только те факультеты, для которых</p>  |

|    |   |
|----|---|
|    | справедливо условие: суммарная зарплата преподавателей превышает суммарный фонд финансирования кафедр факультета, а число профессоров превышает 25% общего числа сотрудников факультета.  |
| 12 | Получить следующую статистическую информацию по факультетам, декан которых имеет зарплату равную 10% от размера фонда финансирования факультета: 1) наименование факультета, 2) имя декана, 3) корпус, где расположен факультет, 4) суммарный фонд финансирования кафедр, которые также расположены в этом корпусе (без привязки к факультету), 5) суммарный фонд финансирования кафедр этого факультета. В сводке выводить только те факультеты, для которых справедливо условие: значение столбца 4) меньше значения столбца 5), а средний фонд финансирования кафедр не превышает разницы между максимальным и минимальным значениями. |
| 13 | Получить следующую статистическую информацию по преподавателям, деканом факультета которых является Кропоткин: 1) имя и должность преподавателя, 2) количество его непосредственных подчиненных, 3) общее число должностей, которые они занимают, 4) средняя зарплата подчиненных. В сводке выводить только тех преподавателей, для которых справедливо условие: зарплата преподавателя превышает среднюю зарплату его подчиненных, а разброс зарплат подчиненных меньше 3000.  |
| 14 | Получить следующую статистическую информацию по преподавателям, поступившим на работу более 7 лет назад, с заработной платой в диапазоне 20000-30000: 1) имя преподавателя и дату его приема на работу, 2) количество подчиненных у его подчиненных и их суммарную зарплату. В сводке выводить только тех преподавателей, для которых выполняется условие: у него не более 4 непосредственных подчиненных, а средняя зарплата подчиненных его непосредственным подчиненным превышает 27000  |
| 15 | Получить следующую информацию: 1) имя преподавателя, 2) наименование группы, которой он преподает, 3) общее число часов, которое преподаватель ведет у группы, 4) количество дисциплин, 5) общее число пар. В сводке выводить только такие пары преподаватель-группа, для которых справедливо условие: количество аудиторий, в которых преподаватель ведет занятия у группы не превышает 4, а общее число пар меньше общего числа часов.  |
| 16 | По каждой кафедре, на которой имя заведующего начинается с букв «А», «Б» или «Р» получить следующую информацию: 1) наименование кафедры, 2) количество преподавателей на кафедре, 3) количество групп, которым ведут занятия преподаватели  |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>кафедры, 4) количество дисциплин, 5) общее число часов по нагрузке.</p> <p>В сводке выводить только те кафедры, для которых выполняется условие: количество дисциплин больше 25, а на преподавателя кафедры в среднем приходится более 900 часов (отношение столбца 5 к столбцу 2).</p>  |
| 17 | <p>По каждой аудитории корпусов, где расположены факультеты ФИТ, ФЭТ и АСФ, получить следующую информацию: 1) корпус и номер аудитории, 2) количество преподавателей, которые ведут в ней занятия, 3) количество групп, у которых ведут занятия эти преподаватели, 4) общее число занятий, 5) общее число студентов, которым проводятся занятия.</p> <p>В сводке выводить только те аудитории, для которых выполняется следующее условие: количество студентов в аудитории в среднем на одного преподавателя больше 20, а количество пар у группы в аудитории в среднем больше 4.</p> |
| 18 | <p>Получить следующую информацию по загрузке корпусов, в которых есть кафедры: 1) номер корпуса, 2) день недели, 3) общее количество преподавателей, у которых есть пары в этот день, 4) общее число групп, у которых есть занятия в этот день недели.</p> <p>В сводке выводить только те пары значений «корпус – день недели», для которых выполняется следующее условие: общее количество преподавателей в корпусе больше 30, а общее число групп превышает общее число дисциплин, занятия по которым предусмотрены</p>   |

#### **Задание 6 Упорядочивание результатов запроса**

| <b>№№</b> | <b>Задание</b>   |
|-----------|--|
| 1         | По аудиториям, расположенным в корпусе 4, получить ее номер и названия кафедр, преподаватели которых ведут занятия в этой аудитории студентам 2 курса. Результат упорядочить по номеру аудитории в возрастающем порядке и по названию кафедры в убывающем порядке                                  |
| 2         | Вывести названия дисциплин и номера аудиторий с их номерами корпусов, которые (дисциплины) читаются преподавателями-профессорами факультета 'компьютерные науки' студентам 3 курса. Результат упорядочить по названию дисциплине в возрастающем порядке и по номеру аудитории в убывающем порядке. |
| 3         | Вывести названия факультетов и дисциплин, которые читаются на этих факультетах преподавателями-доцентами, являющимися кураторами студентов 3-го курса. Упорядочить по названию факультета в убывающем порядке и по названию дисциплины в убывающем порядке   |

|    |   |
|----|---|
| 4  | Вывести номера аудиторий с именами преподавателей, в которых (аудиториях) эти преподаватели проводят лабораторные занятия для студентов факультета ФИТ. Результат упорядочить по названию факультетов по возрастанию и названию кафедр по убыванию.   |
| 5  | Вывести названия кафедр, преподаватели которых преподают студентам кафедры АОИ. Результат упорядочить по именам преподавателей по убыванию.   |
| 6  | Вывести имена преподавателей факультета ФИТ. Результат упорядочить по первой букве в именах преподавателей.   |
| 7  | Вывести имена преподавателей кафедры АОИ и дату поступления их на работу. Результат упорядочить по месяцу поступления на работу в убывающем порядке   |
| 8  | Вывести имена и зарплату преподавателей факультета, деканом которого является Васильев. Результат упорядочить по зарплате в убывающем порядке   |
| 9  | Вывести среднюю, максимальную и минимальную зарплаты преподавателей, принятых на работу более 10 лет назад. Вывод упорядочить по убыванию значений первого столбца и по возрастанию значений третьего столбца. Для упорядочения использовать алиасы столбцов  |
| 10 | Сколько студентов, групп и кафедр на факультетах ФИТ, ФЭТ, ЭМФ. Результат упорядочить по первому столбцу по убыванию, затем по второму столбцу по убыванию и по третьему столбцу по возрастанию.  |
| 11 | Определить количество кафедр и преподавателей на всех факультетах, кроме факультета ФИТ, и какова средняя зарплата преподавателей на этих факультетах. Результат упорядочить по первому столбцу по возрастанию, по второму – по убыванию и по третьему – по убыванию.   |
| 12 | Для каждого преподавателя факультета ФИТ вывести его имя, количество лекций, которые он имеет, и количество дисциплин, которые он читает, и количество групп, которым он читает лекции. Результат упорядочить по количеству групп по возрастанию, по количеству лекций по возрастанию и по фамилии преподавателя по убыванию  |
| 13 | Для каждой кафедры факультета, деканом которого является Брюлов, вывести название кафедры, количество преподавателей на кафедре и количество групп на кафедре. Результат упорядочить по третьему столбцу по возрастанию, по первому столбцу по убыванию и по второму столбцу – по убыванию. Использовать для этого порядковые номера столбцов результирующей таблицы. |
| 14 | По каждой дисциплине, которая читается преподавателем факультета, расположенном в одном из корпусов с 1 по 8, вывести:  |

|    |  |
|----|--|
|    | <p>1) название дисциплины, 2) количество аудиторий, в которых эта дисциплина читается, 3) количество занятий, которые проводятся по этой дисциплине</p> <p>В сводке выводить только те дисциплины, которые читают не более 5 преподавателей. Результат упорядочить по третьему столбцу по возрастанию, по второму столбцу по убыванию и первому столбцу по убыванию. Использовать для этого порядковые номера столбцов результирующей таблицы</p>  |
| 15 | <p>По каждому факультету, где декан Смирнов, вывести следующую информацию: 1) название факультета, 2) должность декана, 3) количество преподавателей на факультете, 4) суммарную зарплату преподавателей факультета. В результирующую таблицу включить только те строки, для которых выполняется следующее условие: разница между фондом финансирования факультета и суммарной зарплатой всех преподавателей факультета меньше 100000.</p> <p>Вывод упорядочить по третьему столбцу по возрастанию, по второму столбцу по убыванию и по четвертому столбцу по убыванию</p> |
| 16 | <p>Для каждого преподавателя факультета ФИТ вывести его имя, количество лекций, которые он имеет, и количество дисциплин, которые он читает, и количество групп, которым он читает лекции. Результат упорядочить по количеству групп по возрастанию, по количеству лекций по возрастанию и по фамилии преподавателя по убыванию</p>  |
| 17 | <p>По каждому факультету, расположенному в корпусах 1, 3 и 4, определить общее число студентов, групп и кафедр. Результат упорядочить по убыванию количества студентов и групп, и по возрастанию числа кафедр. Использовать для этого алиасы столбцов</p>  |
| 18 | <p>Получить следующую информацию по дисциплинам, занятия по которым проводятся в аудиториях корпусов 1, 4, 5, 8: 1) название дисциплины, 2) номер корпуса, 3) количество аудиторий в корпусе, задействованных под дисциплину, 4) общее число студентов, которым преподается эта дисциплина.</p> <p>Результат упорядочить по третьему столбцу по возрастанию и по убыванию четвертого столбца.</p>  |

### Контрольные вопросы

1. Какие агрегатные (агрегирующие, групповые) функции вы знаете?
2. Назовите отличительные особенности функции COUNT.
3. Порядок выполнения и назначение предложений: WHERE, HAVING, ORDER BY, GROUP BY
4. Как работают с NULL-значениями различные агрегатные функции?

5. В чем отличие конструкций WHERE и HAVING?
6. Функции для работы с датой и временем

### **Литература**

1. *Астахова И. Ф.* Распределенные базы данных на примере ORACLE: Методические материалы к спецкурсу. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2000. 40 с.
2. *Остринская Л. И., Семенова И. И., Дороболук Т. Б.* Теория и практика работы с современными базами и банками данных: Учебное пособие. Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. 250 с.
4. *Семенова И. И.* Сборник упражнений по стандарту SQL. Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. 43 с.
5. Интернет-институт информационных технологий. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru). Курс «Основы SQL».
6. *Мамаев Е. В.* Microsoft SQL Server 2000. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 1280 с.
7. *Семенова И. И.* SQL стандарт в СУБД MS SQL SERVER, ORACLE, VFP И ACCESS: манипулирование данными. Омск: Изд-во СибАДИ, 2008. 57 с.

## Описание структуры таблиц БД «Университет»

ТАБЛИЦА FACULTY

|          |             |          |   |
|----------|-------------|----------|---|
| FacID    | integer     | NOT NULL | Первичный ключ таблицы FACULTY  |
| Name     | varchar(20) | NULL     | Название факультета; уникальное, не может быть NULL   |
| DeanID   | integer     | NULL     | Декан факультета. Внешний ключ, ссылающийся на TeacherID в TEACHER. Если удаляется преподаватель, являющийся деканом, то ссылка на него устанавливается в NULL. |
| Fund     | integer     | NULL     | Фонд финансирования факультета. Принимает значения больше 100000.00   |
| Building | Char(2)     | NULL     | Корпус, в котором располагается деканат факультета. Принимает значения '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10'  |
| UnivID   | integer     | NULL     | Университет факультета. Внешний ключ к таблице UNIVERS  |

ТАБЛИЦА DEPARTMENT

|                                 |             |   |   |
|---------------------------------|-------------|---|---|
| DepID                           | integer     | NOT NULL  | Первичный ключ таблицы  |
| Name                            | varchar(20) | NULL  | Название кафедры. Не может быть NULL  |
| Fund                            | integer     | NULL  | Фонд финансирования кафедры. Принимает значения в диапазоне 20000.00- 100000.00   |
| Building                        | Char(2)     | NULL  | Корпус, в котором располагается кафедра<br>Принимает значения из списка '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10'   |
| FacID                           | integer     | NULL  | Факультет кафедры. Внешний ключ, ссылающийся на FacID в FACULTY. Нельзя удалить факультет, если на нем имеется хотя бы одна кафедра.                                    |
| HeadID                          | integer     | NULL  | Заведующий кафедры. Внешний ключ, ссылающийся на TeacherID в TEACHER. Если удаляется преподаватель, являющийся зав. кафедрой, то ссылка на него устанавливается в NULL. |
| <b>Ограничение целостности:</b> |             | Пара столбцов (FacID,name) уникальна (то есть на факультете не может быть кафедр с повторяющимися названиями) |   |

ТАБЛИЦА TEACHER

|           |         |          |  |
|-----------|---------|----------|--|
| TeacherID | integer | NOT NULL | Первичный ключ таблицы   |
| DepID     | integer | NULL     | Кафедра, на которой работает преподаватель, Внешний ключ, ссылающийся на DepID в DEPARTMENT. |



|                                 |  |      |   |
|---------------------------------|--|------|---|
|                                 |  |      | Если удаляется кафедра, то автоматически устанавливаются в NULL все ссылки на нее.  |
| Name                            | varchar(20)  | NULL | Имя преподавателя. Не может быть NULL   |
| Post                            | varchar(20)  | NULL | Должность преподавателя Принимает значения из списка: ассистент, преподаватель, доцент, профессор   |
| Tel                             | varchar(20)  | NULL | Рабочий телефон преподавателя   |
| Hiredate                        | datetime   | NULL | Дата приема на работу. Должна быть больше 01.01.1950; не может быть NULL  |
| Salary                          | integer  | NULL | Ставка. Должна быть больше 1000, не может быть NULL   |
| Comission                       | integer  | NULL | Надбавка к ставке. Значение по умолчанию равно 0. Не может быть отрицательной.  |
| ChiefID                         | integer  | NULL | Непосредственный руководитель преподавателя. Внешний ключ, ссылающийся на первичный ключ TeacherID таблицы TEACHER. Если удаляется преподаватель, то все ссылки на него как на руководителя устанавливаются в NULL. |
| City                            | varchar(20)  | NULL | Город преподавателя   |
| Surname                         | varchar(20)  | NULL | Фамилия преподавателя   |
| <b>Ограничение целостности:</b> | a) Commission должно быть по крайней мере в два раза меньше, чем Salary<br>b) Salary + Commission должен находиться в диапазоне 1000 - 3000<br>c) ChiefID не должен быть равен TeacherID (то есть преподаватель не может быть руководителем самого себя) |      |   |

ТАБЛИЦА SGROUP

|           |         |          |   |
|-----------|---------|----------|---|
| GroupID   | integer | NOT NULL | Первичный ключ таблицы  |
| Course    | integer | NULL     | Курс группы. Принимает значения из списка: 1, 2, 3, 4, 5, 6   |
| Num       | integer | NULL     | Номер группы. Принимает значения больше 0 и меньше 700  |
| Quantity  | integer | NULL     | Количество студентов в группе. Принимает значения в интервале 1 – 50  |
| Rating    | integer | NULL     | Рейтинг группы. Значение по умолчанию равно 0 Принимает значения в диапазоне 0–100.   |
| DepID     | integer | NULL     | Кафедра группы. Внешний ключ, ссылающийся на DepID в DEPARTMENT. При удалении кафедры все ссылки на нее становятся NULL.                    |
| CuratorID | integer | NULL     | Куратор группы Внешний ключ, ссылающийся на TchPK в TEACHER. При удалении преподавателя все ссылки на него как на куратора становятся NULL. |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>Ограничение целостности таблицы</b> | Пара значений столбцов (DepID, Num) является UNIQUE (то есть на одной кафедре не могут быть группы с одинаковыми номерами)<br>Пара значений столбцов внешних ключей (DepID, Curator) является уникальной. То есть один и тот же преподаватель не может быть куратором более, чем одной группы на одной кафедре) |  |  |
|--|---|--|--|

ТАБЛИЦА SUBJECT

|        |             |          |  |
|--------|-------------|----------|--|
| SubjID | integer     | NOT NULL | Первичный ключ таблицы                                       |
| Name   | varchar(50) | NULL     | Название дисциплины. Должно быть уникальным и не равным NULL |

ТАБЛИЦА ROOM

|  |         |   |  |
|--|---------|---|--|
| RoomID                                 | integer | NOT NULL  | Первичный ключ таблицы   |
| Num                                    | integer | NULL  | Номер аудитории. Не может принимать значение NULL  |
| Seats                                  | integer | NULL  | Количество место в аудитории Принимает значения в интервале 1 - 300  |
| Floor                                  | char    | NULL  | Этаж аудитории Принимает значения в интервале 1 - 16   |
| Building                               | integer | NULL  | Корпус аудитории. Не может принимать значение NULL. Принимает значения из списка '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10' |
| <b>Ограничение целостности таблицы</b> |         | Пара значений столбцов (Num, Building) является уникальной (то есть в одном корпусе на могут быть аудитории с одинаковыми номерами) |  |

ТАБЛИЦА RASPISANIE

|           |             |          |   |
|-----------|-------------|----------|---|
| RaspID    | integer     | NOT NULL | Первичный ключ таблицы  |
| UchPlanID | integer     | NOT NULL | Ссылка на конкретную позицию учебного плана. Внешний ключ к таблице UCHPLAN   |
| WeekDay   | varchar(20) | NULL     | День недели. Принимает значения из списка: пон, втр, срд, чет, пят, суб, вск.<br>Не может быть NULL                     |
| WeekNum   | integer     | NULL     | Неделя. Принимает значения 1 или 2.<br>Не может быть NULL   |
| Lesson    | integer     | NULL     | Занятие (пара) Принимает значения в интервале 1 – 8.<br>Не может быть NULL  |
| RoomID    | integer     | NOT NULL | Аудитория. Внешний ключ, ссылающийся на ROOMID в ROOM. При удалении аудитории все ссылки на нее устанавливаются в NULL. |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>Ограничение целостности таблицы</b> | Столбцы (UchPlanID, Day, Week, Lesson) в совокупности являются UNIQUE (то есть у одной группы не может быть два различных занятия на одной и той же паре одного и того же дня недели и одной и той же недели) |  |  |
|--|---|--|--|

ТАБЛИЦА UNIVERS

|          |             |          |                        |
|----------|-------------|----------|------------------------|
| UnivID   | integer     | NOT NULL | Первичный ключ таблицы |
| UnivName | varchar(20) | NULL     | Название университета  |
| Reiting  | integer     | NULL     | Рейтинг университета   |
| City     | varchar(20) | NULL     | Город                  |

ТАБЛИЦА UCHPLAN

|  |   |          |  |
|--|---|----------|--|
| UchPlanID                              | integer   | NOT NULL | Первичный ключ таблицы   |
| Semestr                                | integer   | NULL     | Номер семестра, в котором изучается дисциплина   |
| GroupID                                | integer   | NULL     | Группа. Внешний ключ к таблице SGROUP  |
| TeacherID                              | integer   | NULL     | Преподаватель дисциплины. Внешний ключ к таблице TEACHER   |
| SubjID                                 | integer   | NULL     | Дисциплина плана. Внешний ключ к таблице SUBJECT   |
| TypeID                                 | integer   | NULL     | Тип занятия. Внешний ключ к таблице SUBJTYPE   |
| DepID                                  | integer   | NULL     | Кафедра дисциплины. Внешний ключ, ссылающийся на DepID в DEPARTMENT. При удалении кафедры все ссылки на нее становятся NULL. |
| Hours                                  | integer   | NULL     | Количество часов по плану  |
| <b>Ограничение целостности таблицы</b> | Столбцы (Semestr, GroupID, SubjID, TypeID) в совокупности являются UNIQUE (т.е. дисциплины в группе в семестре дублироваться не должны) |          |  |

ТАБЛИЦА SUBJTYPE

|            |             |          |                                     |
|------------|-------------|----------|-------------------------------------|
| SubjTypeID | integer     | NOT NULL | Первичный ключ таблицы              |
| SubjType   | varchar(20) | NULL     | Тип занятия: лек, лб, прк, сем, ... |

ТАБЛИЦА STUDENT

|          |             |          |  |
|----------|-------------|----------|--|
| StudID   | integer     | NOT NULL | Первичный ключ таблицы                           |
| Surname  | varchar(20) | NULL     | Фамилия студента                                 |
| Name     | integer     | NULL     | Имя студента                                     |
| Stipend  | integer     | NULL     | Стипендия (если нет = 0, иначе размер стипендии) |
| City     | varchar(20) | NULL     | Город  |
| Birthday | datetime    | NULL     | Дата рождения                                    |
| GroupID  | integer     | NULL     | Группа студента. Внешний ключ к таблице SGROUP   |

## ТАБЛИЦА VEDOMOSTI