

# Практическая работа № 6

## *Соединения таблиц*

### *1. Цель работы*

1. Изучить неявные соединения таблиц.
2. Изучить явные соединения таблиц.
3. Изучить внутреннее соединение таблиц.
4. Изучить внешнее соединение таблиц.
5. Изучить соединения таблиц со своей копией.

### *2. Теоретическая часть*

Данные часто хранятся в несколько связанных таблицах. Для выбора данных используются разные методы соединения таблиц.

Когда выбор данных осуществляется из нескольких таблиц, в конструкции SELECT для каждого поля указывается таблица в виде <таблица>.<поле>. Если название поля уникальное, то можно его указать без таблицы, иначе это обязательно, чтобы избежать коллизий. Чтобы не повторять длинные названия таблиц, можно использовать псевдоним для таблиц. Псевдонимом указывается в конструкции как FROM.

При *неявном соединении таблиц* формат конструкций FROM и WHERE имеет следующий вид:

```
FROM <таблица1> [псевдоним1], <таблица2> [псевдоним2]...
[WHERE <условие_соединения> [AND <условие_поиска>]... ]
```

Таким образом, если более одной таблицы присутствует в конструкции FROM, то их разделяют запятой.

Если условие соединения не указывать, тогда результат будет декартовым произведением, то есть для каждой строки одной из таблиц берутся все возможные сочетания строк из других таблиц.

Для *явного соединения таблиц* используется команда JOIN. У явного соединения есть следующие разновидности:

– Внутреннее соединение – осуществляется с помощью команды INNER JOIN. Из двух таблиц берутся только связанные строки. INNER JOIN имеет следующий формат записи:

```
<таблица1> INNER JOIN <таблица2> ON <таблица1>.<связующее_поле> = <таблица2>.<связующее_поле>.
```

При внутреннем соединении слово INNER можно пропустить.

– Внешнее соединение – осуществляется с помощью команды OUTER JOIN. OUTER JOIN имеет следующий формат записи:

<таблица1> LEFT | RIGHT | FULL OUTER JOIN <таблица2> ON <таблица1>.<связующее\_поле> = <таблица2>.<связующее\_поле>.

У внешнего соединения есть три разновидности:

– Левое внешнее соединение LEFT OUTER JOIN – из таблицы, название которой является левым операндом команды JOIN, выбираются все строки, из второй таблицы – только те записи, которые имеют связь с первой таблицей.

– Правое внешнее соединение RIGHT OUTER JOIN – из таблицы, название которой является правым операндом команды JOIN, выбираются все строки, из первой таблицы только те записи, которые имеют связь со второй таблицей.

– Полное внешнее соединение FULL OUTER JOIN – из обоих таблиц выбираются все строки.

При использовании внешних соединений, слово OUTER можно пропустить.

– Перекрестное соединение CROSS JOIN – декартово произведение двух таблиц. CROSS JOIN имеет следующий формат записи:

<таблица1> CROSS JOIN <таблица2>.

При выборе данных из трех и более таблиц, с помощью явного соединения, результат зависит от порядка соединения.

Используя соединение, можно связать таблицу с собой. При таком соединении псевдоним обязательен.

Набор данных, полученных из нескольких таблиц, не отличается от набора, полученного из одной таблицы. Ему тоже можно применить группировки и т.д.

### 3. Практическая часть

Даны следующие таблицы:

**Таблица 1. Факультет**

Аббревиатура	Название
Ен	Естественные науки
Гн	Гуманитарные науки
Ит	Информационные технологии
Фм	Физико-математический

**Таблица 2. Кафедра**

Шифр	Название	Факультет
вм	Высшая математика	ен
ис	Информационные системы	ит
мм	Математическое моделирование	фм
оф	Общая физика	ен
пи	Прикладная информатика	ит
эф	Экспериментальная физика	фм

**Таблица 3. Сотрудник**

Таб_номер	Шифр	Фамилия	Должность	Зарплата	Шеф
101	пи	Прохоров П.П.	зав. кафедрой	35 000,00 р.	101
102	пи	Семенов С.С.	преподаватель	25 000,00 р.	101
105	пи	Петров П.П.	преподаватель	25 000,00 р.	101
153	пи	Сидорова С.С.	инженер	15 000,00 р.	102
201	ис	Андреев А.А.	зав. кафедрой	35 000,00 р.	201
202	ис	Борисов Б.Б.	преподаватель	25 000,00 р.	201
241	ис	Глухов Г.Г.	инженер	20 000,00 р.	201
242	ис	Чернов Ч.Ч.	инженер	15 000,00 р.	202
301	мм	Басов Б.Б.	зав. кафедрой	35 000,00 р.	301
302	мм	Сергеева С.С.	преподаватель	25 000,00 р.	301
401	оф	Волков В.В.	зав. кафедрой	35 000,00 р.	401
402	оф	Зайцев З.З.	преподаватель	25 000,00 р.	401
403	оф	Смирнов С.С.	преподаватель	15 000,00 р.	401
435	оф	Лисин Л.Л.	инженер	20 000,00 р.	402
501	вм	Кузнецов К.К.	зав. кафедрой	35 000,00 р.	501
502	вм	Романцев Р.Р.	преподаватель	25 000,00 р.	501
503	вм	Соловьев С.С.	преподаватель	25 000,00 р.	501
601	эф	Зверев З.З.	зав. кафедрой	35 000,00 р.	601
602	эф	Сорокина С.С.	преподаватель	25 000,00 р.	601
614	эф	Григорьев Г.Г.	инженер	20 000,00 р.	602

**Таблица 4. Специальность**

Номер	Направление	Шифр
01.03.04	Прикладная математика	мм
09.03.02	Информационные системы и технологии	ис
09.03.03	Прикладная информатика	пи
14.03.02	Ядерные физика и технологии	эф
38.03.05	Бизнес-информатика	ис

**Таблица 5. Дисциплина**

Код	Объем	Название	Исполнитель
101	320	Математика	вм
102	160	Информатика	пи
103	160	Физика	оф
202	120	Базы данных	ис
204	160	Электроника	эф
205	80	Программирование	пи
209	80	Моделирование	мм

**Таблица 6. Заявка**

<b>Номер</b>	01.03.04	09.03.02			09.03.03			14.03.02			38.03.05											
<b>Код</b>	101	205	209	101	102	103	202	205	209	101	102	103	202	205	101	102	103	204	101	103	202	209

**Таблица 7. Зав\_кафедрой**

<b>Таб_номер</b>	101	201	301	401	501	601
<b>Стаж</b>	15	18	20	10	18	8

**Таблица 8. Инженер**

<b>Таб_номер</b>	153	241	242	435	614
<b>Специальность</b>	электроник	электроник	программист	электроник	программист

**Таблица 9. Преподаватель**

<b>Таб_номер</b>	<b>Звание</b>	<b>Степень</b>
101	профессор	д. т.н.
102	доцент	к. ф.-м. н.
105	доцент	к. т.н.
201	профессор	д. ф.-м. н.
202	доцент	к. ф.-м. н.
301	профессор	д. т.н.
302	доцент	к. т.н.
401	профессор	д. т.н.
402	доцент	к. т.н.
403	ассистент	—
501	профессор	д. ф.-м. н.
502	профессор	д. ф.-м. н.
503	доцент	к. ф.-м. н.
601	профессор	д. ф.-м. н.

**Таблица 10. Студент**

Рег_номер	Номер	Фамилия
10101	09.03.03	Николаева Н. Н.
10102	09.03.03	Иванов И. И.
10103	09.03.03	Крюков К. К.
20101	09.03.02	Андреев А. А.
20102	09.03.02	Федоров Ф. Ф.
30101	14.03.02	Бондаренко Б. Б.
30102	14.03.02	Цветков К. К.
30103	14.03.02	Петров П. П.
50101	01.03.04	Сергеев С. С.
50102	01.03.04	Кудрявцев К. К.
80101	38.03.05	Макаров М. М.
80102	38.03.05	Яковлев Я. Я.

**Таблица 11. Экзамен**

Дата	Код	Рег_номер	Таб_номер	Аудитория	Оценка
05.06.2015	102	10101	102	т505	4
05.06.2015	102	10102	102	т505	4
05.06.2015	202	20101	202	т506	4
05.06.2015	202	20102	202	т506	3
07.06.2015	102	30101	105	ф419	3
07.06.2015	102	30102	101	т506	4
07.06.2015	102	80101	102	м425	5
09.06.2015	205	80102	402	м424	4
09.06.2015	209	20101	302	ф333	3
10.06.2015	101	10101	501	т506	4
10.06.2015	101	10102	501	т506	4
10.06.2015	204	30102	601	ф349	5
10.06.2015	209	80101	301	э105	5
10.06.2015	209	80102	301	э105	4
12.06.2015	101	80101	502	с324	4
15.06.2015	101	30101	503	ф417	4
15.06.2015	101	50101	501	ф201	5
15.06.2015	101	50102	501	ф201	3
15.06.2015	103	10101	403	ф414	4
17.06.2015	102	10101	102	т505	5

**Пример 1:** Выбрать факультет и кафедры, используя неявное соединение. Результат отсортировать по алфавиту:

```
SELECT
    Ф.Название AS Факультет
    , К.Название AS Кафедра
FROM
    Факультет Ф, Кафедра К
WHERE
    Ф.Аббревиатура = К.Факультет
ORDER BY
    Факультет, Кафедра
```

**Пример 2:** Выбрать факультет и кафедры, используя явное соединение. Результат отсортировать по алфавиту:

```
SELECT
    Ф.Название AS Факультет
    , К.Название AS Кафедра
FROM
    Факультет Ф
        INNER JOIN Кафедра К ON Ф.Аббревиатура = К.Факультет
ORDER BY
    Факультет, Кафедра
```

**Пример 3:** Выбрать все факультеты и их кафедры, если существуют. Результат отсортировать по алфавиту:

```
SELECT
    Ф.Название AS Факультет
    , К.Название AS Кафедра
FROM
    Факультет Ф
        LEFT OUTER JOIN Кафедра К ON Ф.Аббревиатура = К.Факультет
ORDER BY
    Факультет, Кафедра
```

**Пример 4:** Вывести из таблиц «Кафедра», «Специальность» и «Студент» данные о студентах:

```
SELECT
    С.Фамилия
    , П.Направление
    , К.Название AS Кафедра
FROM
```

Студент С

INNER JOIN Специальность П ON С.Номер = П.Номер

INNER JOIN Кафедра К ON П.Шифр = К.Шифр

**Пример 5:** Вывести для каждого сотрудника фамилию, должность, зарплату и фамилию его непосредственного руководителя:

SELECT

С.Фамилия

, С.Должность

, С.Зарплата

, П.Фамилия AS Руководитель

FROM

Сотрудник С

INNER JOIN Сотрудник П ON С.Шеф = П.Таб\_номер

**Пример 6:** Вывести список студентов, сдавших хотя бы один экзамен. По правилам соединения, студенты, не сдававшие экзамены, в выборке представлены не будут:

SELECT

С.Фамилия

FROM

Студент С

INNER JOIN Экзамен Э ON С.Рег\_номер = Э.Рег\_номер

GROUP BY

С.Фамилия

**Пример 7:** Вывести из таблиц «Студент» и «Экзамен» учетные номера и фамилии студентов, а также количество сданных экзаменов и средний балл для каждого студента:

SELECT

С.Фамилия

, COUNT(Э.Оценка) AS [Количество экзаменов]

, AVG(Э.Оценка) AS [Средний балл]

FROM

Студент С

INNER JOIN Экзамен Э ON С.Рег\_номер = Э.Рег\_номер

GROUP BY

С.Фамилия

**Пример 8:** Вывести список заведующих кафедрами и их зарплаты, и стаж работы:

SELECT

С.Фамилия

, С.Зарплата

, З.Стаж

FROM

Сотрудник С

INNER JOIN Зав\_кафедрой З ON С.Таб\_номер = З.Таб\_номер

**Пример 9:** Вывести список кандидатов и докторов физико-математических наук:

SELECT

С.Фамилия

, П.Степень

FROM

Сотрудник С

INNER JOIN Преподаватель П ON С.Таб\_номер = П.Таб\_номер

WHERE

П.Степень IN ('к.ф.-м.н.', 'д.ф.-м.н.')

**Пример 10:** Вывести название дисциплины, фамилию, должность и степень преподавателя, дату и место проведения экзаменов в хронологическом порядке:

SELECT DISTINCT

Д.Название AS Дисциплина

, С.Фамилия

, С.Должность

, П.Степень

, Э.Дата

, Э.Аудитория

FROM

Экзамен Э

INNER JOIN Дисциплина Д ON Э.Код = Д.Код

INNER JOIN Сотрудник С ON Э.Таб\_номер = С.Таб\_номер

INNER JOIN Преподаватель П ON Э.Таб\_номер = П.Таб\_номер

ORDER BY

Э.Дата

**Пример 11:** Вывести фамилию преподавателей и количество их экзаменов:

SELECT

С.Фамилия

, COUNT(Э.Дата) AS [Количество экзаменов]

FROM

Экзамен Э

INNER JOIN Сотрудник С ON Э.Таб\_номер = С.Таб\_номер

GROUP BY

С.Фамилия

**Пример 12:** Вывести список студентов, не сдавших ни одного экзамена:

SELECT

С.Фамилия

FROM

Студент С

LEFT OUTER JOIN Экзамен Э ON С.Рег\_номер = Э.Рег\_номер

WHERE

Э.Рег\_номер IS NULL

## 4. Задание

1. Вывести из таблиц «Кафедра», «Специальность» и «Студент» данные о студентах, которые обучаются на данном факультете (например, «ит»).
2. Вывести из таблиц «Кафедра», «Специальность» и «Сотрудник» данные о выпускающих кафедрах (факультет, шифр, название, фамилию заведующего). Выпускающей считается та кафедра, на которую есть ссылки в таблице «Специальность».
3. Вывести в запросе для каждого сотрудника номер и фамилию его непосредственного руководителя. Для заведующих кафедрами поле руководителя оставить пустым.
4. Вывести список студентов, сдавших минимум два экзамена.
5. Вывести список инженеров с зарплатой, меньшей 20000 руб.
6. Вывести список студентов, сдавших экзамены в заданной аудитории.
7. Вывести из таблиц «Студент» и «Экзамен» учетные номера и фамилии студентов, а также количество сданных экзаменов и средний балл для каждого студента только для тех студентов, у которых средний балл не меньше заданного (например, 4).
8. Вывести список заведующих кафедрами и их зарплаты, и степень.
9. Вывести список профессоров.
10. Вывести название дисциплины, фамилию, должность и степень преподавателя, дату и место проведения экзаменов в хронологическом порядке в заданном интервале даты.
11. Вывести фамилию преподавателей, принявших более трех экзаменов.
12. Вывести список студентов, не сдавших ни одного экзамена в указанной дате.

