

**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 повторить длинные названия таблиц, можно использовать псевдоним для таблиц. Псевдоним 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 обеих 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 обязателен.**

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

## Общий формальный синтаксис применения оператора *INNER JOIN*

*SELECT* столбцы  
*FROM* таблица1  
    [*INNER*] *JOIN* таблица2  
    *ON* условие1  
    [[*INNER*] *JOIN* таблица3  
    *ON* условие2]

*Outer Join* имеет следующий формальный синтаксис:

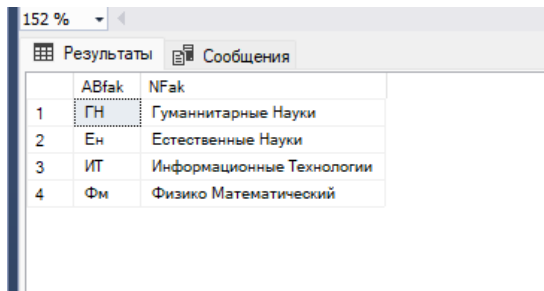
*SELECT* столбцы  
*FROM* таблица1  
    {*LEFT*|*RIGHT*|*FULL*} [*OUTER*] *JOIN* таблица2 *ON* условие1  
    {*LEFT*|*RIGHT*|*FULL*} [*OUTER*] *JOIN* таблица3 *ON* условие2]...

## I. Аудиторная работа

### Задание:

В тестовой базе создайте (можно с помощью SSMS) следующие таблицы и введите в них данные:

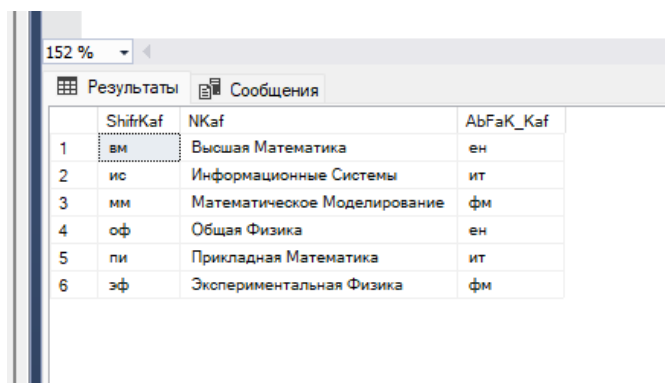
1. Таблица факультет (**Fakultet**) ( поля: Аббревиатура, название факультета)



152 %

	ABfak	NFak
1	ГН	Гуманитарные Науки
2	Ен	Естественные Науки
3	ИТ	Информационные Технологии
4	Фм	Физико Математический

2. Таблица кафедры (**Kafedra**)



152 %

	ShifKaf	NKaf	AbFaK_Kaf
1	вм	Высшая Математика	ен
2	ис	Информационные Системы	ит
3	мм	Математическое Моделирование	фм
4	оф	Общая Физика	ен
5	пи	Прикладная Математика	ит
6	эф	Экспериментальная Физика	фм

3. Таблица Сотрудник (**Sotrudnik**) (поля: табельный номер, шифр, ФИО, должность, зарплата, таб.номер руководителя)

152 %						
Результаты						
	TabNom	ShifrKaf_Sotr	FIO	Dolgn	Zarplata	TabNom_ruk
1	101	пи	Прокопов	зав.кафедрой	3500,00	101
2	102	пи	Семенов	преподаватель	2500,00	101
3	105	пи	Петров	преподаватель	2500,00	101
4	153	пи	Сидорова	инженер	1500,00	102
5	201	ис	Андреев	зав.кафедрой	3500,00	201
6	202	ис	Борисов	преподаватель	2500,00	201
7	241	ис	Глухов	инженер	2000,00	201
8	242	ис	Чернов	инженер	1500,00	202
9	301	мм	Басов	зав.кафедрой	3500,00	301
10	302	мм	Сергеев	преподаватель	2500,00	301
11	401	оф	Волкла	зав.кафедрой	3500,00	401
12	402	оф	Зайцев	преподаватель	2500,00	401
13	403	оф	Смирнов	преподаватель	1500,00	401
14	435	оф	Лисик	инженер	2000,00	402
15	501	вм	Кузнецов	зав.кафедрой	3500,00	501
16	502	вм	Романцев	преподаватель	2500,00	501
17	503	вм	Соловьев	преподаватель	2500,00	501
18	601	эф	Зверев	зав.кафедрой	3500,00	601
19	602	эф	Сорокина	преподаватель	2500,00	601
20	614	эф	Григорьев	инженер	2000,00	602

4. Таблица Специальность (**Spezialn**) (поля: номер специальности, направление, шифр)

152 %			
Результаты			
	NSpez	NaprSpez	Shifr_Spez
1	01.03.04	Прикладная Математика	мм
2	09.03.02	Информационные системы и технологии	ис
3	14.03.02	Ядерная физика и технологии	иф
4	38.03.05	Бизнес информатика	ис
5	09.09.03	Прикладная информатика	пи

5. Таблица Предмет (**Predmet**) (поля: код, количество часов, предмет, исполнитель-кафедра)

152 %				
Результаты				
	kod_pred	Kol	Predmet	Ispolnitel_kaf
1	101	320	Математика	вм
2	102	160	Информатика	пи
3	103	160	Физика	оф
4	202	120	База данных	ис
5	204	160	Электроника	эф
6	205	80	Программирование	пи
7	209	80	Моделирование	мм

6. Таблица Заявка (**Zakaz**) (поля: номер заявки (специальности), код)

152 %

	N_Z	Kod_Z
1	01.03.04	101
2	01.03.04	205
3	01.03.04	209
4	09.03.02	101
5	09.03.02	102
6	09.03.02	103
7	09.03.02	202
8	09.02.03	205
9	09.02.03	209
10	09.03.03	101
11	09.09.03	102
12	09.09.03	103
13	09.03.03	205
14	09.03.03	202
15	14.03.02	101
16	14.03.02	102
17	14.03.02	103
18	14.03.02	204
19	38.03.05	101
20	38.03.05	103
21	38.03.05	202
22	38.03.05	209

7. Таблица Зав.Кафедрой (**ZavKaf**) (поля таб.номер, стаж)

152 %

	TabNom_K	St_K
1	101	15
2	201	18
3	301	20
4	401	10
5	501	18
6	601	8

8. Таблица Инженер (**Ingener**) (поля: таб.номер, специальность)

152 %

	TabNom_IN	Spez
1	153	электроник
2	241	электроник
3	242	программист
4	435	электроник
5	614	программист

9. Таблица Преподаватель (**Prepodavatel**) (поля: таб.номер, звание, степень)

152 %

Результаты Сообщения

	TabNom_Pr	Zvanie	Stepen
1	101	профессор	д.т.н.
2	102	доцент	к.ф.-м.н.
3	105	доцент	к.т.н.
4	201	профессор	д.ф.-м.н.
5	202	доцент	к.ф.-м.н.
6	301	профессор	д.т.н.
7	302	доцент	к.т.н.
8	401	профессор	д.т.н.
9	402	доцент	к.т.н.
10	403	ассистент	NULL
11	501	профессор	д.ф.-м.н.
12	502	профессор	д.ф.-м.н.
13	503	доцент	к.ф.-м.н.
14	601	профессор	д.ф.-м.н.

10. Таблица Студент (**Student**) (поля: рег.номер, номер специализации, ФИО студента)

152 %

Результаты Сообщения

	Reg_Nom	Nom_SpeZ_St	Fio_stud
1	10101	09.03.03	Николаева
2	10102	09.03.03	Иванов
3	10103	09.03.03	Крюков
4	20101	09.03.02	Андреев
5	20102	09.03.02	Федоров
6	30101	14.03.02	Бондаренко
7	30102	14.03.02	Цветков
8	30103	14.03.02	Петров
9	50101	01.03.04	Сергеев
10	50102	01.03.04	Кудрявцев
11	80101	38.03.05	Макаров
12	80102	38.03.05	Яковлев

11. Экзамен (**Ozenka**) (поля: дата, код, рег.номер, таб.номер, аудитория, оценка)

АРТОР-HALRD7V5.vuz - dbo.Ozenka

	data	Kod	ReGNom	Tab_Nom	Auditoria	Ozenk_a
▶	2022-06-05	102	10101	102	т505	4
	2022-06-05	102	10102	102	т505	4
	2022-06-05	202	20101	202	т506	4
	2022-06-05	202	20102	202	т506	3
	2022-06-07	102	30101	105	ф419	3
	2022-06-07	102	30102	101	т506	4
	2022-06-07	102	80101	1002	м425	5
	2022-06-09	205	80102	402	м424	4
	2022-06-09	209	20101	302	ф333	3
	2022-06-10	101	10102	501	т506	4
	2022-06-10	204	30102	601	ф349	5
	2022-06-10	209	80101	301	э105	5
	2022-06-10	209	80102	301	э105	4
	2022-06-12	101	80101	502	с324	4
	2022-06-15	101	30101	503	ф417	4
	2022-06-15	101	50101	501	ф201	5
	2022-06-15	101	50102	501	ф201	3
	2022-06-15	103	10101	403	ф414	4
	2022-06-15	102	10101	102	т505	5
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

## Выполнить задания:

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

```
1 use vuz
2 --Выбрать факультет и кафедры,
3 --используя неявное соединение
4 --Результат отсортировать по алфавиту
5 SELECT
6     F.Nfak AS Fakultet
7     , K.Nkaf AS Kafedra FROM
8     Fakultet F, Kafedra K WHERE
9     F.ABfak = K.AbFaK_Kaf
10    ORDER BY
11        Fakultet, Kafedra
12
13
14
```

152 %

Результаты Сообщения

	Fakultet	Kafedra
1	Естественные Науки	Вышая Математика
2	Естественные Науки	Общая Физика
3	Информационные Технологии	Информационные Системы
4	Информационные Технологии	Прикладная Математика
5	Физико Математический	Математическое Моделирование
6	Физико Математический	Экспериментальная Физика

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

```
15 SELECT
16     F.Nfak AS Fakultet
17     , K.Nkaf AS Kafedra
18 FROM
19     Fakultet F
20     INNER JOIN Kafedra K on
21     F.ABfak = K.AbFaK_Kaf
22    ORDER BY
23        Fakultet, Kafedra
24
25
26
```

152 %

Результаты Сообщения

	Fakultet	Kafedra
1	Естественные Науки	Вышая Математика
2	Естественные Науки	Общая Физика
3	Информационные Технологии	Информационные Системы
4	Информационные Технологии	Прикладная Математика
5	Физико Математический	Математическое Моделирование
6	Физико Математический	Экспериментальная Физика

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

```
25 -- Выбрать все факультеты и их кафедры, если существуют.
26 --Результат отсортировать по алфавиту
27 SELECT
28     F.Nfak AS Fakultet
29     , K.Nkaf AS Kafedra
30 FROM
31     Fakultet F
32     LEFT OUTER JOIN Kafedra K on
33     F.ABfak = K.AbFaK_Kaf
34    ORDER BY
35        Fakultet, Kafedra
36
37
38
```

52 %

Результаты Сообщения

	Fakultet	Kafedra
1	Гуманитарные Науки	NULL
2	Естественные Науки	Вышая Математика
3	Естественные Науки	Общая Физика
4	Информационные Технологии	Информационные Системы
5	Информационные Технологии	Прикладная Математика
6	Физико Математический	Математическое Моделирование
7	Физико Математический	Экспериментальная Физика

#### 4. Вывести из таблиц «Кафедра», «Специальность» и «Студент» данные о студентах

```
37 --Вывести из таблиц «Кафедра», «Специальность» и «Студент»
38 --данные о студентах
39
40 use vuz
41 SELECT
42     S.Fio_stud
43     , P.NaprSpez
44     , K.NKaf AS Kafedra
45 FROM
46     Student S
47     INNER JOIN Spezialn P ON S.Nom_SpeZ_St = P.NSpez
48     INNER JOIN Kafedra K ON P.Shifr_Spez = K.ShifrKaf
49
50
51
52
```

	Fio_stud	NaprSpez	Kafedra
1	Андреев	Информационные системы и технологии	Информационные Системы
2	Федоров	Информационные системы и технологии	Информационные Системы
3	Сергеев	Прикладная Математика	Математическое Моделирование
4	Кудрявцев	Прикладная Математика	Математическое Моделирование
5	Макаров	Бизнес информатика	Информационные Системы
6	Яковлев	Бизнес информатика	Информационные Системы

#### 5. Вывести для каждого сотрудника фамилию, должность, зарплату и фамилию его непосредственного руководителя

```
50 --Вывести для каждого сотрудника фамилию, должность,
51 --зарплату и фамилию его непосредственного руководителя
52 SELECT
53     S.FIO
54     , S.Dolgn
55     , S.Zarplata
56     , P.FIO AS Руководитель
57 FROM
58     Sotrudnik S
59     INNER JOIN Sotrudnik P ON S.TabNom = P.TabNom_ruk
60
61
```

	FIO	Dolgn	Zarplata	Руководитель
1	Прохоров	зав.кафедрой	3500,00	Прохоров
2	Прохоров	зав.кафедрой	3500,00	Семенов
3	Прохоров	зав.кафедрой	3500,00	Петров
4	Семенов	преподаватель	2500,00	Сидорова
5	Андреев	зав.кафедрой	3500,00	Андреев
6	Андреев	зав.кафедрой	3500,00	Борисов
7	Андреев	зав.кафедрой	3500,00	Глухов
8	Борисов	преподаватель	2500,00	Чернов
9	Басов	зав.кафедрой	3500,00	Басов
10	Басов	зав.кафедрой	3500,00	Сергеева
11	Волклв	зав.кафедрой	3500,00	Волклв
12	Волклв	зав.кафедрой	3500,00	Зайцев
13	Волклв	зав.кафедрой	3500,00	Смирнов
14	Зайцев	преподаватель	2500,00	Лисик
15	Кузнецов	зав.кафедрой	3500,00	Кузнецов
16	Кузнецов	зав.кафедрой	3500,00	Романцев
17	Кузнецов	зав.кафедрой	3500,00	Соловьев
18	Зверев	зав.кафедрой	3500,00	Зверев
19	Зверев	зав.кафедрой	3500,00	Сорокина
20	Сорокина	преподаватель	2500,00	Григорьев

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

```
61 --Вывести список студентов, сдавших хотя бы один экзамен.
62 --По правилам соединения, студенты, не сдававшие экзамены, в выборке представлены не будут
63
64
65 SELECT
66     S.Fio_stud
67 FROM
68     Student S
69     INNER JOIN Ozenka O ON S.Reg_Nom = O.RegNom
70 GROUP BY
71     S.Fio_stud
72
73
```

152 %

Результаты	Сообщения
Fio_stud	
1 Андреев	
2 Бондаренко	
3 Иванов	
4 Кудряцев	
5 Макаров	
6 Николаева	
7 Сергеев	
8 Федоров	
9 Цветков	
10 Яковлев	

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

```

73
74 --Вывести из таблиц «Студент» и «Экзамен» учетные номера и фамилии студентов,
75 --а также количество сданных экзаменов и средний балл для каждого студента
76
77 SELECT
78     S.Fio_stud
79
80     , COUNT(O.Ozenk_a) AS [Количество экзаменов]
81     , AVG(O.Ozenk_a) AS [Средний балл]
82
83 FROM
84     Student S
85     INNER JOIN Ozenka O ON S.Reg_Nom = O.RegNom
86
87 GROUP BY
88     S.Fio_stud
89

```

152 %

Результаты

	Fio_stud	Количество экзаменов	Средний балл
1	Андреев	2	3
2	Бондаренко	2	3
3	Иванов	2	4
4	Кудряцев	1	3
5	Макаров	3	4
6	Николаева	3	4
7	Сергеев	1	5
8	Федоров	1	3
9	Цветков	2	4
10	Яковлев	2	4

8. Вывести список заведующих кафедрами и их зарплаты, и стаж работы

```

87 --Вывести список заведующих кафедрами и их зарплаты, и стаж работы
88
89
90 SELECT
91     S.FIO
92     , S.Zarplata
93     , Z.St_K
94 FROM
95     Sotrudnik S
96     INNER JOIN ZavKaf Z ON S.TabNom = Z.TabNom_K
97
98
99

```

152 %

Результаты Сообщения

	FIO	Zarplata	St_K
1	Прохорова	3500.00	15
2	Андреев	3500.00	18
3	Боров	3500.00	20
4	Волкова	3500.00	10
5	Кузнецова	3500.00	18
6	Зверев	3500.00	8



## 9. Вывести список кандидатов и докторов физико-математических наук

```

98
99 --Вывести список кандидатов и докторов физико-математических наук
100
101 SELECT
102     S.FIO,
103     P.Stepen
104 FROM
105     Sotrudnik S
106 INNER JOIN Prepodavatel P ON S.TabNom = P.TabNom_Pr
107 WHERE
108     P.Stepen IN ('к.ф.-м.н.', 'д.ф.-м.н.')
109

```

FIO	Степень
1 Семенов	к.ф.-м.н.
2 Андреев	д.ф.-м.н.
3 Борисов	к.ф.-м.н.
4 Кузнецов	д.ф.-м.н.
5 Романцев	д.ф.-м.н.
6 Соловьев	к.ф.-м.н.
7 Зверев	д.ф.-м.н.

## 10. Вывести название дисциплины, фамилию, должность и степень преподавателя, дату и место проведения экзаменов в хронологическом порядке

```

109
110
111 --Вывести название дисциплины, фамилию,
112 --должность и степень преподавателя,
113 --дату и место проведения экзаменов в хронологическом порядке
114 SELECT DISTINCT
115     PR.Predmet AS Дисциплина
116     , S.FIO
117     , S.Dolgn
118     , P.Stepen
119     , O.data
120     , O.Auditoria FROM
121     Ozenka O
122     INNER JOIN Predmet PR ON O.Kod = PR.kod_pred
123     INNER JOIN Sotrudnik S ON O.Tab_Nom = S.TabNom
124     INNER JOIN Prepodavatel P ON O.Tab_Nom = P.TabNom_Pr ORDER BY
125     O.data
126

```

	Дисциплина	FIO	Dolgn	Stepen	data	Auditoria
1	База данных	Борисов	преподаватель	к.ф.-м.н.	2022-06-05	т506
2	Информатика	Семенов	преподаватель	к.ф.-м.н.	2022-06-05	т505
3	Информатика	Петров	преподаватель	к.т.н.	2022-06-07	ф419
4	Информатика	Прохоров	зав.кафедрой	д.т.н.	2022-06-07	т506
5	Моделирование	Сергеева	преподаватель	к.т.н.	2022-06-09	ф333
6	Программирование	Зайцев	преподаватель	к.т.н.	2022-06-09	м424
7	Математика	Кузнецов	зав.кафедрой	д.ф.-м.н.	2022-06-10	т506
8	Моделирование	Басов	зав.кафедрой	д.т.н.	2022-06-10	т105
9	Электроника	Зверев	зав.кафедрой	д.ф.-м.н.	2022-06-10	ф349
10	Математика	Романцев	преподаватель	д.ф.-м.н.	2022-06-12	с324
11	Информатика	Семенов	преподаватель	к.ф.-м.н.	2022-06-15	т505
12	Математика	Кузнецов	зав.кафедрой	д.ф.-м.н.	2022-06-15	ф201
13	Математика	Соловьев	преподаватель	к.ф.-м.н.	2022-06-15	ф417
14	Физика	Смирнов	преподаватель	NULL	2022-06-15	ф414

## 11. Вывести фамилию преподавателей и количество их экзаменов

```

127
128 --Вывести фамилию преподавателей и количество их экзаменов
129 SELECT
130     S.fio
131     , COUNT(O.data) AS [Количество экзаменов]
132 FROM
133     Ozenka O
134     INNER JOIN Sotrudnik S ON O.Tab_Nom = S.TabNom
135     GROUP BY
136     S.fio

```

ф.о	Количество экзаменов
1 Басов	2
2 Борисов	2
3 Зайцев	1
4 Зверев	1
5 Кузнецов	3
6 Петров	1
7 Прохоров	1
8 Романцев	1
9 Семенов	3
10 Сергеева	1
11 Смирнов	1
12 Соловьев	1

## 12. Вывести список студентов, не сдавших ни одного экзамена

```
137 --Вывести список студентов, не сдавших ни одного экзамена
138 SELECT
139     S.Fio_stud
140 FROM
141     Student S
142     LEFT OUTER JOIN Ozenka O ON S.Reg_Nom = O.RegNom
143 WHERE
144     O.RegNom IS NULL
145
```

152 %

Результаты

	Fio_stud
1	Крюков
2	Петров

## II. Самостоятельная (домашняя) работа

1. Вывести из таблиц «Кафедра», «Специальность» и «Студент» данные о студентах, которые обучаются на данном факультете (например, «ит»).
2. Вывести в запросе для каждого сотрудника номер и фамилию его непосредственного руководителя. Для заведующих кафедрами поле руководителя оставить пустым.
3. Вывести список студентов, сдавших минимум два экзамена.
4. Вывести список инженеров с зарплатой, меньшей 2000 руб.
5. Вывести список студентов, сдавших экзамены в заданной аудитории.
6. 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).
7. Вывести список заведующих кафедрами и их зарплаты, и степень.
8. Вывести список профессоров.
9. Вывести название дисциплины, фамилию, должность и степень преподавателя, дату и место проведения экзаменов в хронологическом порядке в заданном интервале даты.
10. Вывести фамилию преподавателей, принявших более трех экзаменов.
11. Вывести список студентов, не сдавших ни одного экзамена в указанной дате.