



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет автоматизации и информатики
Кафедра автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

по дисциплине

“Базы данных”

Студент АС-21-1

(подпись, дата)

Станиславчук С. М.

Руководитель

Доцент

(подпись, дата)

Алексеев В. А.

Липецк 2023

Цель работы

Изучить основы языка SQL, получить практические навыки разработки SELECT-запросов к базе данных с использованием конструкций селекции, сортировки, объединения, подзапросов, группировки данных и расчета статистических значений.

Задание кафедры

Разработать SELECT-запросы к БД, созданной в лабораторной работе №3, с использованием конструкций селекции, сортировки, объединения, подзапросов, группировки данных и расчета статистических значений. Проверить правильность работы запросов на тестовых данных.

Ход работы

1. Заполним базу данных тестовыми данными.

```
INSERT INTO user_data (login_user, full_name_user, role_user) VALUES
('stanik', 'Сергей Станиславчук', 'student'),
('dima211', 'Дмитрий Кузьмин', 'student'),
('anatoliy1993', 'Анатолий Мишустин', 'teacher'),
('Anastasiya0606', 'Анастасия Донских', 'teacher');
('ivan_teacher', 'Иван Иванов', 'teacher'),
('maria_teacher', 'Мария Петрова', 'teacher'),
('alex_teacher', 'Александр Сидоров', 'teacher'),
('katya_teacher', 'Екатерина Николаева', 'teacher'),
('sergey_teacher', 'Сергей Смирнов', 'teacher'),
('olga_student', 'Ольга Иванова', 'student'),
('andrey_student', 'Андрей Петров', 'student'),
('natasha_student', 'Наталья Сидорова', 'student'),
('max_student', 'Максим Николаев', 'student'),
('viktor_student', 'Виктор Смирнов', 'student');
```

	login_user [PK] character varying (256)	full_name_user character varying (256)	role_user character varying (256)
1	Anastasiya0606	Анастасия Донских	teacher
2	alex_student	Александр Помидоров	student
3	alex_teacher	Александр Сидоров	teacher
4	anatoliy1993	Анатолий Мишустин	teacher
5	andrey_student	Андрей Петров	student
6	dima211	Дмитрий Кузьмин	student
7	ivan_student	Иван Петров	student
8	ivan_teacher	Иван Иванов	teacher
9	katya_student	Екатерина Чермакова	student
10	katya_teacher	Екатерина Николаева	teacher
11	maria_student	Мария Козлова	student
12	maria_teacher	Мария Петрова	teacher
13	max_student	Максим Николаев	student
14	natasha_student	Наталья Сидорова	student
15	olga_student	Ольга Иванова	student
16	sergey_student	Сергей Спиридонов	student
17	sergey_teacher	Сергей Смирнов	teacher
18	stanik	Сергей Станиславчук	student
19	viktor_student	Виктор Смирнов	student

```

INSERT INTO group_data (full_name_group, name_group, number_group) VALUES
('АС-21-1', 'АС', 1),
('АС-21-2', 'АС', 2),
('ПИ-21-1', 'ПИ', 1),
('ПИ-21-2', 'ПИ', 2),
('АИ-21-1', 'АИ', 1),
('АИ-21-2', 'АИ', 2),
('ПМ-21-1', 'ПМ', 1),
('ПМ-21-2', 'ПМ', 2),
('ИМИТ-21-1', 'ИМИТ', 1),
('ИМИТ-21-2', 'ИМИТ', 2);

```

	full_name_group [PK] character varying (256)	name_group character varying (10)	number_group numeric
1	АИ-21-1	АИ	1
2	АИ-21-2	АИ	2
3	АС-21-1	АС	1
4	АС-21-2	АС	2
5	ИМИТ-21-1	ИМИТ	1
6	ИМИТ-21-2	ИМИТ	2
7	ПИ-21-1	ПИ	1
8	ПИ-21-2	ПИ	2
9	ПМ-21-1	ПМ	1
10	ПМ-21-2	ПМ	2

```

INSERT INTO subject (name_subject) VALUES
('Математическое программирование'),
('Базы данных'),
('Операционные системы'),
('Основы теории управления'),
('Физическая культура'),
('Архитектура вычислительных систем'),
('Программирование'),
('Математический анализ'),
('Безопасность жизнедеятельности'),
('Основы проектной деятельности');

```

	name_subject [PK] character varying (256)
1	Архитектура вычислительных систем
2	Базы данных
3	Безопасность жизнедеятельности
4	Математический анализ
5	Математическое программирование
6	Операционные системы
7	Основы проектной деятельности
8	Основы теории управления
9	Программирование
10	Физическая культура

```

INSERT INTO student (id_number_student, address_student, birth_date_student,
full_name_group, login_user)
VALUES
(2826093369, 'ул. Ленина, 23', '2000-01-15', 'ПИ-21-2', 'dima211'),
(1982246734, 'ул. Пушкина, 93', '1999-05-22', 'ПИ-21-1', 'stanik'),
(2429998970, 'ул. Кирова, 103', '2003-03-22', 'ПИ-21-1', 'dima211'),
(1358211096, 'ул. Советская, 93', '2001-05-3', 'ПИ-21-1', 'dima211'),
(5750846942, 'ул. Гагарина, 21', '2002-04-25', 'ПИ-21-1', 'dima211'),
(6335220554, 'ул. Интернациональная, 11', '2001-08-12', 'ИМИТ-21-1', 'dima211'),
(8879018238, 'ул. Кирова, 32', '2004-06-06', 'ПИ-21-2', 'dima211'),
(6906157794, 'ул. Пушкина, 24', '2002-03-15', 'ИМИТ-21-1', 'dima211'),
(5567195580, 'ул. Гагарина, 65', '2005-09-30', 'АИ-21-1', 'dima211'),
(9781459292, 'ул. Красноармейская, 33', '2002-05-21', 'АС-21-2', 'dima211');

```

	id_number_student [PK] numeric	address_student character varying (256)	birth_date_student date	full_name_group character varying (256)	login_user character varying (256)
1	1358211096	ул. Советская, 93	2001-05-03	ПИ-21-1	max_student
2	1982246734	ул. Пушкина, 93	1999-05-22	ПИ-21-1	stanik
3	2429998970	ул. Кирова, 103	2003-03-22	ПИ-21-1	viktor_student
4	2826093369	ул. Ленина, 23	2000-01-15	ПИ-21-2	dima211
5	5567195580	ул. Гагарина, 65	2005-09-30	АИ-21-1	olga_student
6	5750846942	ул. Гагарина, 21	2002-04-25	ПИ-21-1	natasha_student
7	6335220554	ул. Интернациональная, 11	2001-08-12	ИМИТ-21-1	andrey_student
8	6906157794	ул. Пушкина, 24	2002-03-15	ИМИТ-21-1	katya_student
9	8879018238	ул. Кирова, 32	2004-06-06	ПИ-21-2	sergey_student
10	9781459292	ул. Красноармейская, 33	2002-05-21	АС-21-2	maria_student

```

INSERT INTO teacher (id_teacher, qualification_teacher, phone_number_teacher, login_user)
VALUES
(2, "Профессор", 9876543210, "ivan_teacher"),
(3, "Старший преподаватель", 9871234567, "maria_teacher"),
(4, "Доцент", 9877890123, "alex_teacher"),
(5, "Профессор", 9873456789, "katya_teacher"),
(6, "Доцент", 9872345678, "sergey_teacher"),
(1, "Доцент", 9429589281, "Anastasiya0606");

```

	id_teacher [PK] integer	qualification_teacher character varying (256)	phone_number_teacher numeric (11)	login_user character varying (256)
1	1	Доцент	9429589281	Anastasiya0606
2	2	Профессор	9876543210	ivan_teacher
3	3	Старший преподаватель	9871234567	maria_teacher
4	4	Доцент	9877890123	alex_teacher
5	5	Профессор	9873456789	katya_teacher
6	6	Доцент	9872345678	sergey_teacher

```

INSERT INTO Schedule (class_schedule, academic_year_schedule, semester_schedule,
weekday_schedule, start_time_schedule, name_subject, Id_teacher)
VALUES
('101', 2023-2024, 1, 'Понедельник', '08:00:00', 'Математическое программирование', 1),
('201', 2023-2024, 1, 'Вторник', '10:00:00', 'Базы данных', 2),
('301', 2023-2024, 1, 'Среда', '13:00:00', 'Операционные системы', 3),
('401', 2023-2024, 1, 'Четверг', '15:00:00', 'Основы теории управления', 4),
('501', 2023-2024, 2, 'Пятница', '09:00:00', 'Физическая культура', 5),
('102', 2023-2024, 2, 'Понедельник', '11:00:00', 'Архитектура вычислительных систем', 4),
('202', 2023-2024, 2, 'Вторник', '14:00:00', 'Программирование', 3),
('302', 2023-2024, 2, 'Среда', '16:00:00', 'Математический анализ', 1),
('402', 2023-2024, 1, 'Четверг', '12:00:00', 'Безопасность жизнедеятельности', 5),
('502', 2023-2024, 1, 'Пятница', '17:00:00', 'Основы проектной деятельности', 5);

```

	id_schedule [PK] integer	class_schedule character varying (256)	semester_schedule numeric (1)	weekday_schedule character varying (256)	start_time_schedule time without time zone	name_subject character varying (256)	id_teacher integer	academic_year_schedule character varying (9)
1	11	101	1	Понедельник	08:00:00	Математическое программирование	1	2023-2024
2	12	201	1	Вторник	10:00:00	Базы данных	2	2023-2024
3	13	301	1	Среда	13:00:00	Операционные системы	3	2023-2024
4	14	401	1	Четверг	15:00:00	Основы теории управления	4	2023-2024
5	15	501	2	Пятница	09:00:00	Физическая культура	5	2023-2024
6	16	102	2	Понедельник	11:00:00	Архитектура вычислительных систем	4	2023-2024
7	17	202	2	Вторник	14:00:00	Программирование	3	2023-2024
8	18	302	2	Среда	16:00:00	Математический анализ	1	2023-2024
9	19	402	1	Четверг	12:00:00	Безопасность жизнедеятельности	5	2023-2024
10	20	502	1	Пятница	17:00:00	Основы проектной деятельности	5	2023-2024

```

INSERT INTO Performance (mark_performance, date_performance, semester_performance,
name_subject, Id_number_student, Id_teacher)
VALUES
(4, '2023-10-01', '1', 'Математическое программирование', 2429998970, 1),
(5, '2023-10-02', '1', 'Базы данных', 1358211096, 2),
(4, '2023-10-03', '1', 'Операционные системы', 5750846942, 3),
(3, '2023-09-04', '1', 'Основы теории управления', 6335220554, 4),
(5, '2023-09-05', '1', 'Математический анализ', 6335220554, 5),
(4, '2023-09-06', '1', 'Архитектура вычислительных систем', 1982246734, 4),
(5, '2023-11-07', '1', 'Программирование', 6335220554, 1),
(3, '2023-11-08', '1', 'Математический анализ', 6906157794, 2),
(4, '2023-11-09', '1', 'Математический анализ', 5567195580, 2),
(5, '2023-11-10', '1', 'Математический анализ', 5567195580, 2);

```

	id_performance [PK] integer	mark_performance numeric (3)	date_performance date	semester_performance character varying (6)	name_subject character varying (256)	id_number_student numeric	id_teacher integer
1	41	4	2023-10-01	1	Математическое программирование	2429998970	1
2	42	5	2023-10-02	1	Базы данных	1358211096	2
3	43	4	2023-10-03	1	Операционные системы	5750846942	3
4	44	3	2023-09-04	1	Основы теории управления	6335220554	4
5	45	5	2023-09-05	1	Математический анализ	6335220554	5
6	46	4	2023-09-06	1	Архитектура вычислительных систем	1982246734	4
7	47	5	2023-11-07	1	Программирование	6335220554	1
8	48	3	2023-11-08	1	Математический анализ	6906157794	2
9	49	4	2023-11-09	1	Математический анализ	5567195580	2
10	50	5	2023-11-10	1	Математический анализ	5567195580	2

```

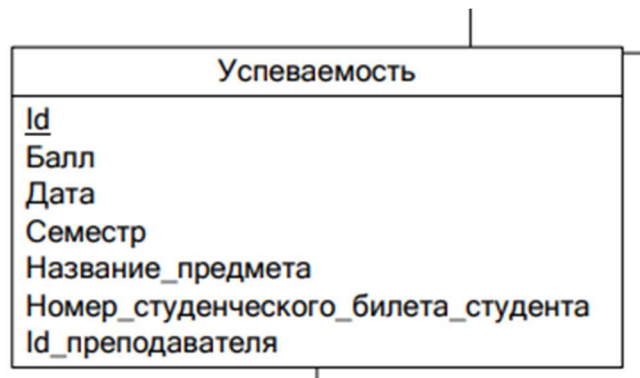
INSERT INTO group_has_schedules (id_schedule, full_name_group)
VALUES
(11, 'ПИ-21-1'),
(12, 'ПИ-21-2'),
(13, 'АИ-21-1'),
(14, 'ИМИТ-21-1'),
(14, 'ПИ-21-1'),
(15, 'ПИ-21-2'),
(16, 'АИ-21-2'),
(17, 'ИМИТ-21-2'),
(15, 'ИМИТ-21-1');

```

	id_schedule [PK] integer	full_name_group [PK] character varying (256)
1	11	ПИ-21-1
2	12	ПИ-21-2
3	13	АИ-21-1
4	14	ИМИТ-21-1
5	14	ПИ-21-1
6	15	ИМИТ-21-1
7	15	ПИ-21-2
8	16	АИ-21-2
9	17	ИМИТ-21-2

4. Запросы выборки данных:

1) Запрос: отобразить всех студентов и их оценки, полученные первого октября 2023 года.



SQL-запрос:

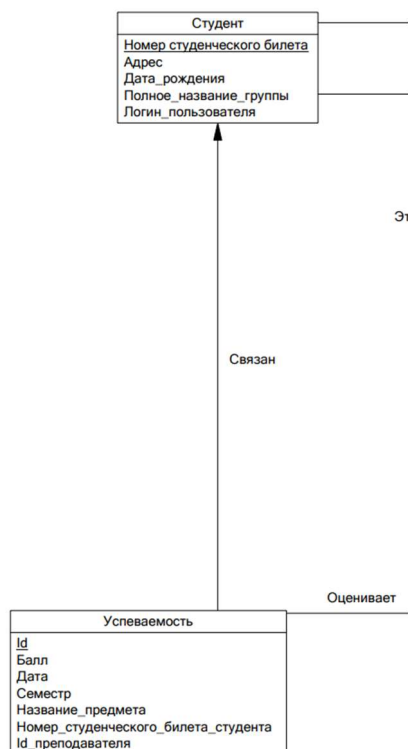
```

SELECT performance.mark_performance, performance.name_subject, performance.id_number_student
FROM performance
WHERE performance.date_performance = '2023-10-01'::DATE
ORDER BY performance.id_number_student DESC;

```

	mark_performance numeric (3)	name_subject character varying (256)	id_number_student numeric
1	4	Математическое программирование	2429998970
2	5	Базы данных	1358211096

2) Запрос: какие оценки получили студенты группы ПИ-21-1 с сортировкой по баллу



а) SQL-запрос:

```
SELECT student.id_number_student, student.full_name_group,
performance.mark_performance, performance.name_subject, performance.id_number_student
FROM student, performance
WHERE student.id_number_student = performance.id_number_student
AND student.full_name_group = 'ПИ-21-1'
ORDER BY performance.mark_performance DESC;
```

б) SQL-запрос:

```
SELECT student.id_number_student, student.full_name_group, performance.mark_performance,
performance.name_subject, performance.id_number_student
FROM student
INNER JOIN performance ON student.id_number_student = performance.id_number_student
WHERE student.full_name_group = 'ПИ-21-1'
ORDER BY performance.mark_performance DESC;
```

в) SQL-запрос:

```
SELECT student.id_number_student, student.full_name_group, performance.mark_performance,
performance.name_subject, performance.id_number_student
FROM student
LEFT JOIN performance ON student.id_number_student = performance.id_number_student
WHERE student.full_name_group = 'ПИ-21-1'
ORDER BY performance.mark_performance DESC;
```

	id_number_student numeric	full_name_group character varying (256)	mark_performance numeric (3)	name_subject character varying (256)	id_number_student numeric
1	1358211096	ПИ-21-1	5	Базы данных	1358211096
2	2429998970	ПИ-21-1	4	Математическое программирование	2429998970
3	5750846942	ПИ-21-1	4	Операционные системы	5750846942
4	1982246734	ПИ-21-1	4	Архитектура вычислительных систем	1982246734

3) Запрос: вывести всех студентов групп, кроме студентов групп ПИ



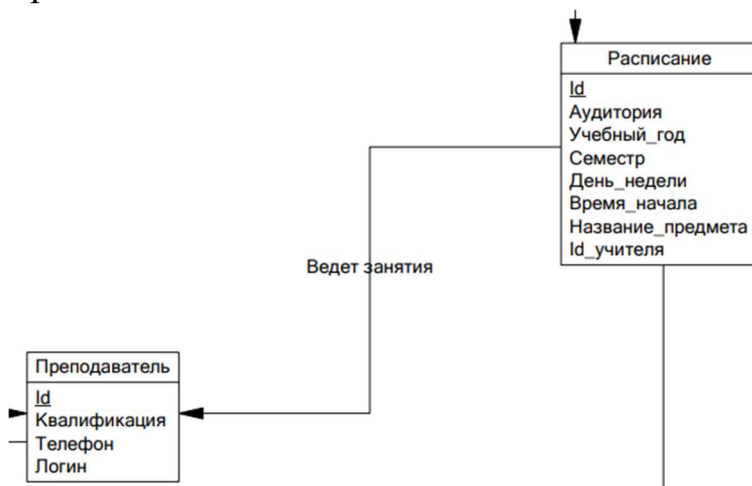
SQL-запрос:

```

SELECT id_number_student, full_name_group
FROM student
WHERE full_name_group NOT IN (SELECT full_name_group FROM group_data WHERE name_group =
'ПИ');
    
```

	id_number_student [PK] numeric	full_name_group character varying (256)
1	6335220554	ИМИТ-21-1
2	6906157794	ИМИТ-21-1
3	5567195580	АИ-21-1
4	9781459292	АС-21-2

4) а. Запрос: рассчитать сколько всего предметов ведет каждый преподаватель



SQL-запрос:

```

SELECT teacher.Id_teacher, teacher.qualification_teacher, COUNT(schedule.Id_schedule) AS
subjects_count
FROM teacher
LEFT JOIN schedule ON teacher.Id_teacher = schedule.Id_teacher
GROUP BY teacher.Id_teacher, teacher.qualification_teacher;
    
```

	id_teacher [PK] integer	qualification_teacher character varying (256)	subjects_count bigint
1	4	Доцент	2
2	6	Доцент	0
3	2	Профессор	1
4	3	Старший преподаватель	2
5	1	Доцент	2
6	5	Профессор	3

б. Запрос: рассчитать сколько всего предметов ведет каждый преподаватель, а также сколько у каждой квалификации преподавателей ведется предметов.

```
SELECT teacher.Id_teacher, teacher.qualification_teacher, COUNT(schedule.Id_schedule)
AS subjects_count
FROM teacher
LEFT JOIN schedule ON teacher.Id_teacher = schedule.Id_teacher
GROUP BY ROLLUP (teacher.qualification_teacher, teacher.Id_teacher);
```

	id_teacher [PK] integer	qualification_teacher character varying (256)	subjects_count bigint
1	[null]	[null]	10
2	1	Доцент	2
3	5	Профессор	3
4	4	Доцент	2
5	6	Доцент	0
6	2	Профессор	1
7	3	Старший преподаватель	2
8	[null]	Профессор	4
9	[null]	Доцент	4
10	[null]	Старший преподаватель	2

с. Запрос: рассчитать сколько всего предметов ведет каждый преподаватель, а также сколько у каждой квалификации преподавателей ведется предметов и количество предметов, которые ведет каждый преподаватель по отдельности.

SQL-запрос:

```
SELECT teacher.Id_teacher, teacher.qualification_teacher, COUNT(schedule.Id_schedule)
AS subjects_count
FROM teacher
LEFT JOIN schedule ON teacher.Id_teacher = schedule.Id_teacher
GROUP BY CUBE (teacher.qualification_teacher, teacher.Id_teacher);
```

	id_teacher [PK] integer	qualification_teacher character varying (256)	subjects_count bigint
1	[null]	[null]	10
2	1	Доцент	2
3	5	Профессор	3
4	4	Доцент	2
5	6	Доцент	0
6	2	Профессор	1
7	3	Старший преподаватель	2
8	[null]	Профессор	4
9	[null]	Доцент	4
10	[null]	Старший преподаватель	2
11	4	[null]	2
12	6	[null]	0
13	2	[null]	1
14	3	[null]	2
15	1	[null]	2
16	5	[null]	3

d. Запрос: рассчитать сколько у каждой квалификации преподавателей ведется предметов и количество предметов, которые ведет каждый преподаватель по отдельности.

SQL-запрос:

```
SELECT teacher.Id_teacher, teacher.qualification_teacher, COUNT(schedule.Id_schedule)
AS subjects_count
FROM teacher
LEFT JOIN schedule ON teacher.Id_teacher = schedule.Id_teacher
GROUP BY GROUPING SETS (teacher.qualification_teacher, teacher.Id_teacher);
```

	id_teacher [PK] integer	qualification_teacher character varying (256)	subjects_count bigint
1	[null]	Профессор	4
2	[null]	Доцент	4
3	[null]	Старший преподаватель	2
4	4	[null]	2
5	6	[null]	0
6	2	[null]	1
7	3	[null]	2
8	1	[null]	2
9	5	[null]	3