

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
по дисциплине «Базы данных»
Тема: Реализация базы данных в СУБД PostgreSQL

Студент гр. 1304

Малых А. А.

Преподаватель

Заславский М.М.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Получение навыков работы с СУБД PostgreSQL. Реализация структуры базы данных и выполнение запросов с помощью SQL.

Задание.

Вариант 13

Пусть требуется создать программную систему, предназначенную для работника методического отдела института. Такая система должна обеспечивать хранение сведений о специальностях, по которым ведет подготовку институт, о факультетах и кафедрах, обеспечивающих эту подготовку, о дисциплинах, входящих в перечень подготовки по каждой специальности. Сведения о специальности – это код и название специальности, присваиваемая квалификация, продолжительность и форма обучения (дневная, вечерняя, заочная). Сведения о кафедре включают ее название, телефон (телефоны), факультет, к которому относится кафедра, данные о заведующем кафедрой (фамилия, имя, отчество, степень, звание). Сведения о дисциплине – это название дисциплины, в каком семестре (семестрах) и для каких специальностей она читается, сколько часов для каждой специальности отводится на лекции, лабораторные и практические занятия по этой дисциплине, на курсовое проектирование, виды отчетности (зачет, экзамен, текущий контроль). Сотрудник методического отдела может внести в БД информацию о новой дисциплине, изменить количество часов, отводимых под тот или иной вид учебной программы, изменить название кафедры или факультета, сведения о заведующем кафедрой, номер телефона кафедры.

Сотруднику методического отдела могут потребоваться следующие сведения:

- Названия дисциплин, которые читаются более одного семестра?
- Общее количество часов, отводимых на лабораторные работы в одном из семестров, проведение которых обеспечивает определенная кафедра?

- Название дисциплин, по которым проводятся лабораторные работы на факультете?
- Разница в часах, отведенных по каждой дисциплине на лабораторные и практические занятия в одном из семестров на заданном факультете?
- Дисциплины, по которым выполняют курсовые работы студенты указанной специальности?
- Для каких специальностей читается указанная дисциплина?
- Какое количество дисциплин входит в учебный план подготовки студентов по указанной специальности, и сколько лет осуществляется подготовка?

Выполнение работы.

Локально развернута СУБД PostgreSQL версии 15.4.

Для взаимодействия с СУБД использовалась программа DataGrip.

Создана база данных lab2.

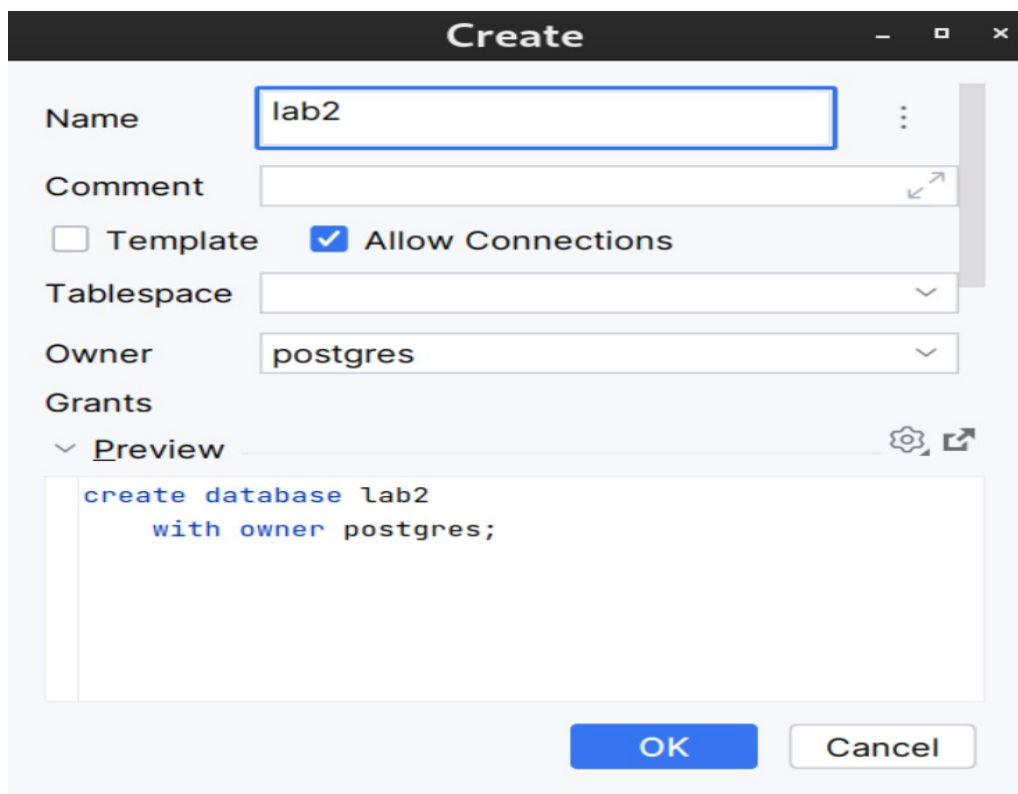


Рисунок 1 — Запрос на создание базы данных.

В схеме public созданы таблицы в соответствии с проектированной структурой.

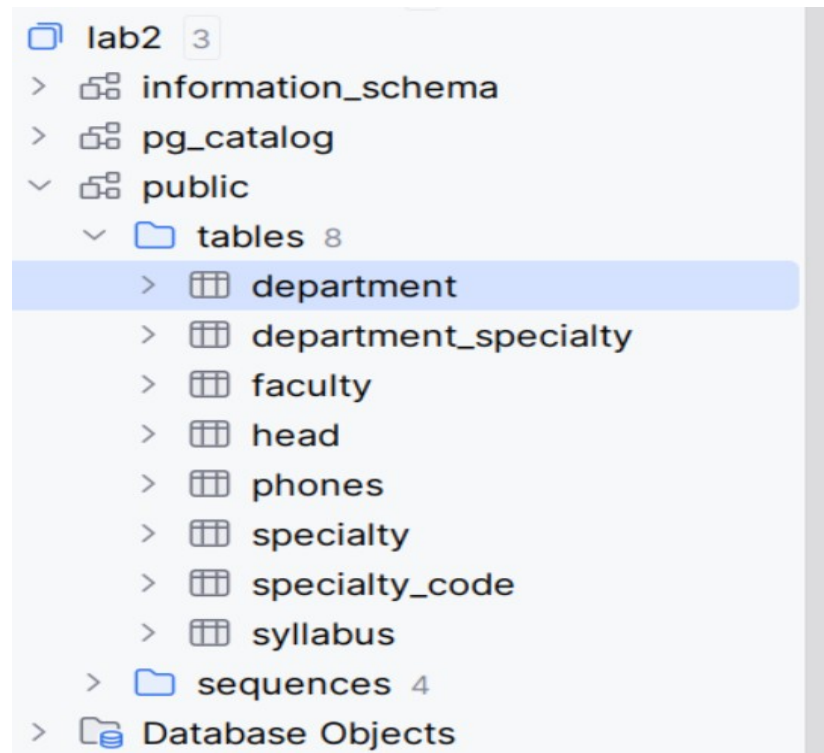


Рисунок 2 — Созданные таблицы.

Таблицы заполнены тестовыми данными.

	department_name	faculty_name	head_id
1	МО ЭВМ	ФКТИ	1
2	САПР	ФКТИ	2
3	ВТ	ФКТИ	3
4	ИС	ФКТИ	4
5	СО	ГФ	5

Рисунок 3 - Таблица department.

specialty_id	code	duration	study_form
1	01.03.02	4	Очная
2	09.04.04	2	Очная
3	09.04.04	3	Заочная
4	09.03.01	4	Очная
5	09.03.01	5	Вечерняя
6	09.03.02	4	Очная
7	42.03.01	6	Заочная

Рисунок 4 - Таблица specialty.

	syllabus_id	discipline_name	semester	control_form	lec
1	1	Математический анализ	1	Экзамен	
2	2	Математический анализ	2	Экзамен	
3	3	Математический анализ	3	Текущий контроль	
4	4	Программирование	1	Экзамен	
5	5	Программирование	2	Экзамен	
6	6	Машинное обучение	9	Экзамен	
7	7	Управление разработкой ПО	10	Текущий контроль	
8	8	Машинное обучение	9	Текущий контроль	
9	9	Управление разработкой ПО	10	Текущий контроль	
10	10	Математический анализ	1	Экзамен	
11	11	Математический анализ	2	Текущий контроль	
12	12	Схемотехника	3	Экзамен	
13	13	Математический анализ	1	Экзамен	
14	14	Математический анализ	2	Текущий контроль	
15	15	Программирование	1	Экзамен	

Рисунок 5 - Таблица syllabus

	code	specialty_name	degree
1	01.03.02	Прикладная математика и информатика	Бакалавриат
2	09.04.04	Программная инженерия	Магистратура
3	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	Бакалавриат
4	09.03.02	Информационные системы и технологии	Бакалавриат
5	42.03.01	Реклама и связи с общественностью	Бакалавриат

Рисунок 6 - Таблица specialty_code

	number	department_name
1	78122342682	МО ЭВМ
2	78122343675	САПР
3	78122342503	ВТ
4	78123461719	ИС
5	78122342773	ИС
6	78123464547	СО
7	78126551374	СО

Рисунок 7 - Таблица phones

	head_id	full_name	degree	rank
1	2	Бутусов Денис Николаевич	Кандидат технических наук	Доцент
2	3	Куприянов Михаил Степанович	Доктор технических наук	Профессор
3	1	Лисс Анна Александровна	Кандидат технических наук	Доцент
4	4	Цехановский Владислав Владимир...	Кандидат технических наук	Профессор
5	5	Шарахина Лариса Валентиновна	Кандидат философских наук	Доцент

Рисунок 8 - Таблица head

	faculty_name
1	ФКТИ
2	ГФ

Рисунок 9 — Таблица faculty.

	depart_spec_id	syllabus_id	specialty_id	department_name
1	1	1	1	МО ЭВМ
2	2	2	1	МО ЭВМ
3	3	3	1	МО ЭВМ
4	4	4	1	МО ЭВМ
5	5	5	1	МО ЭВМ
6	6	6	2	МО ЭВМ
7	7	7	2	МО ЭВМ
8	8	8	3	МО ЭВМ
9	9	9	3	МО ЭВМ
10	10	10	4	САПР
11	11	11	4	САПР
12	12	12	4	САПР
13	13	13	4	ВТ
14	14	14	4	ВТ
15	15	15	4	ВТ

Рисунок 10 — Таблица department_specialty.

Были выполнены запросы на выборку данных в соответствии с заданием варианта.

1) Названия дисциплин, которые читаются более одного семестра.

	discipline_name
1	Архитектура информационных систем
2	Математический анализ
3	Программирование

Рисунок 11 — Результат выполнения запроса №1.

2) Общее количество часов, отводимых на лабораторные работы в одном из семестров, проведение которых обеспечивает определенная кафедра? В качестве кафедры выбрана кафедра ИС, семестр второй.

	Количество_часов
1	150

Рисунок 12 — Результат выполнения запроса №2.

3) Название дисциплин, по которым проводятся лабораторные работы на факультете? В качестве факультета выбран ФКТИ.

	discipline_name
1	Аппаратное обеспечение искусственного интеллекта
2	Архитектура информационных систем
3	Машинное обучение
4	Программирование
5	Схемотехника
6	Управление разработкой ПО
7	Физика

Рисунок 13 — Результат выполнения запроса №3.

4) Разница в часах, отведенных по каждой дисциплине на лабораторные и практические занятия в одном из семестров на заданном факультете? В качестве факультета выбран ФКТИ, семестр 3.

	<input type="text" value="discipline_name"/>	<input type="text" value="Разница"/>
1	Архитектура информационных систем	50
2	Математический анализ	45
3	Схемотехника	0

Рисунок 14 — Результат выполнения запроса №4.

5) Дисциплины, по которым выполняют курсовые работы студенты указанной специальности? Название специальности: Информационные системы и технологии, кафедра ИС, очная форма обучения.

	<input type="text" value="discipline_name"/>
1	Архитектура информационных систем
2	Программирование

Рисунок 15 — Результат запроса №5.

6) Для каких специальностей читается указанная дисциплина? Название дисциплины — Математический анализ.

	<input type="text" value="specialty_name"/>	<input type="text" value="study_form"/>	<input type="text" value="degree"/>	<input type="text" value="department_name"/>
1	Прикладная математика и информатика	Очная	Бакалавриат	МО ЗВМ
2	Информатика и вычислительная техника	Очная	Бакалавриат	САПР
3	Информатика и вычислительная техника	Очная	Бакалавриат	ВТ
4	Информатика и вычислительная техника	Вечерняя	Бакалавриат	ВТ
5	Реклама и связи с общественностью	Заочная	Бакалавриат	СО

Рисунок 16 — Результат запроса №6.

7) Какое количество дисциплин входит в учебный план подготовки студентов по указанной специальности, и сколько лет осуществляется подготовка? Название специальности — Реклама и связи с общественностью, форма обучения — заочная, кафедра СО, бакалавриат.

	<input type="checkbox"/> Количество_дисциплин ↕	<input type="checkbox"/> Продолжительность_подготовки ↕
1	3	6

Рисунок 17 — Результат запроса №7.

Написанные запросы загружены на db-fiddle.com.

Ссылка: <https://www.db-fiddle.com/f/634ex3DT6DwHQSGn5fQ3nX/3>

Выводы.

Получены навыки работы с СУБД PostgreSQL. Реализована структура базы данных и выполнены запросы с помощью SQL.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Ссылка на Pull Request

<https://github.com/moevm/sql-2023-1304/pull/40>

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Исходный код

Название файла lab2.sql

```
DROP TABLE IF EXISTS syllabus CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS department_specialty CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS specialty_code CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS specialty CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS phones CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS department CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS head CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS faculty CASCADE;
```

```
CREATE TABLE faculty
(
    faculty_name VARCHAR(50) PRIMARY KEY
);
```

```
CREATE TABLE head
(
    head_id      SERIAL          NOT NULL PRIMARY KEY,
    full_name    VARCHAR(100)    NOT NULL,
    degree       VARCHAR(50)     NOT NULL,
    rank         VARCHAR(50)     NOT NULL
);
```

```
CREATE TABLE department
(
    department_name VARCHAR(50) PRIMARY KEY,
    faculty_name     VARCHAR(50) NOT NULL,
    head_id          INTEGER,
    FOREIGN KEY (faculty_name)
        REFERENCES faculty (faculty_name)
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (head_id)
        REFERENCES head (head_id)
        ON DELETE SET NULL
);
```

```
CREATE TABLE phones
(
    number          VARCHAR(11) PRIMARY KEY,
```

```

        department_name VARCHAR(50) NOT NULL,
        FOREIGN KEY (department_name)
            REFERENCES department (department_name)
            ON DELETE CASCADE
    );

CREATE TABLE specialty_code
(
    code          VARCHAR(10)  NOT NULL PRIMARY KEY,
    specialty_name VARCHAR(100) NOT NULL,
    degree        VARCHAR(100) NOT NULL,
    UNIQUE (specialty_name, degree)
);

CREATE TABLE specialty
(
    specialty_id SERIAL      NOT NULL PRIMARY KEY,
    code          VARCHAR(10) NOT NULL,
    duration      INTEGER    NOT NULL,
    study_form    VARCHAR(30) NOT NULL,
    UNIQUE (code, duration, study_form),
    FOREIGN KEY (code)
        REFERENCES specialty_code (code)
        ON DELETE RESTRICT
);

CREATE TABLE syllabus
(
    syllabus_id      SERIAL      NOT NULL PRIMARY KEY,
    discipline_name  VARCHAR(150) NOT NULL,
    semester         INTEGER     NOT NULL,
    control_form     VARCHAR(50)  NOT NULL,
    lecture_hours    INTEGER     NOT NULL,
    practice_hours   INTEGER     NOT NULL,
    lab_hours        INTEGER     NOT NULL,
    coursework_hours INTEGER     NOT NULL
);

CREATE TABLE department_specialty
(
    syllabus_id      INTEGER     NOT NULL,
    specialty_id     INTEGER     NOT NULL,
    department_name  VARCHAR(50) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (syllabus_id)
        REFERENCES syllabus (syllabus_id)
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (specialty_id)
        REFERENCES specialty (specialty_id)
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (department_name)
        REFERENCES department (department_name)
        ON DELETE CASCADE
);

```

);

```
INSERT INTO faculty(faculty_name)
VALUES ('ФКТИ'),
       ('ГФ');
```

```
INSERT INTO head (full_name, degree, rank)
VALUES ('Лисс Анна Александровна', 'Кандидат технических наук',
'Доцент'),
       ('Бутусов Денис Николаевич', 'Кандидат технических наук',
'Доцент'),
       ('Куприянов Михаил Степанович', 'Доктор технических наук',
'Профессор'),
       ('Цехановский Владислав Владимирович', 'Кандидат технических
наук', 'Профессор'),
       ('Шарахина Лариса Валентиновна', 'Кандидат философских наук',
'Доцент');
```

```
INSERT INTO department(department_name, faculty_name, head_id)
VALUES ('МО ЭВМ', 'ФКТИ', 1),
       ('САПР', 'ФКТИ', 2),
       ('ВТ', 'ФКТИ', 3),
       ('ИС', 'ФКТИ', 4),
       ('СО', 'ГФ', 5);
```

```
INSERT INTO phones(number, department_name)
VALUES ('78122342682', 'МО ЭВМ'),
       ('78122343675', 'САПР'),
       ('78122342503', 'ВТ'),
       ('78123461719', 'ИС'),
       ('78122342773', 'ИС'),
       ('78123464547', 'СО'),
       ('78126551374', 'СО');
```

```
INSERT INTO specialty_code(code, specialty_name, degree)
VALUES ('01.03.02', 'Прикладная математика и информатика',
'Бакалавриат'),
       ('09.04.04', 'Программная инженерия', 'Магистратура'),
       ('09.03.01', 'Информатика и вычислительная техника',
'Бакалавриат'),
       ('09.03.02', 'Информационные системы и технологии',
'Бакалавриат'),
       ('42.03.01', 'Реклама и связи с общественностью',
'Бакалавриат');
```

```
INSERT INTO specialty(code, duration, study_form)
VALUES ('01.03.02', 4, 'Очная'),
       ('09.04.04', 2, 'Очная'),
       ('09.04.04', 3, 'Заочная'),
       ('09.03.01', 4, 'Очная'),
       ('09.03.01', 5, 'Вечерняя'),
       ('09.03.02', 4, 'Очная'),
       ('42.03.01', 6, 'Заочная');
```

```

INSERT INTO syllabus(discipline_name,
                    semester, control_form, lecture_hours,
                    practice_hours, lab_hours, coursework_hours)
VALUES ('Математический анализ', 1, 'Экзамен', 90, 90, 0, 0),
      ('Математический анализ', 2, 'Экзамен', 90, 70, 0, 0),
      ('Математический анализ', 3, 'Текущий контроль', 90, 45, 0, 0),
      ('Программирование', 1, 'Экзамен', 60, 60, 60, 16),
      ('Программирование', 2, 'Экзамен', 60, 60, 60, 16),
      ('Машинное обучение', 9, 'Экзамен', 20, 20, 60, 20),
      ('Управление разработкой ПО', 10, 'Текущий контроль', 20, 20,
40, 20),
      ('Машинное обучение', 9, 'Текущий контроль', 20, 20, 60, 20),
      ('Управление разработкой ПО', 10, 'Текущий контроль', 0, 10,
40, 20),
      ('Математический анализ', 1, 'Экзамен', 90, 90, 0, 0),
      ('Математический анализ', 2, 'Текущий контроль', 45, 45, 0, 0),
      ('Схемотехника', 3, 'Экзамен', 90, 90, 90, 40),
      ('Математический анализ', 1, 'Экзамен', 90, 90, 0, 0),
      ('Математический анализ', 2, 'Текущий контроль', 45, 45, 0, 0),
      ('Программирование', 1, 'Экзамен', 50, 30, 50, 40),
      ('Программирование', 2, 'Экзамен', 50, 30, 90, 20),
      ('Математический анализ', 1, 'Экзамен', 20, 20, 0, 0),
      ('Математический анализ', 2, 'Текущий контроль', 20, 20, 0, 0),
      ('Программирование', 1, 'Экзамен', 50, 30, 50, 40),
      ('Программирование', 2, 'Экзамен', 50, 30, 90, 20),
      ('Аппаратное обеспечение искусственного интеллекта', 5,
'Текущий контроль', 60, 60, 30, 0),
      ('Программирование', 1, 'Экзамен', 50, 30, 50, 40),
      ('Программирование', 2, 'Экзамен', 50, 30, 50, 40),
      ('Физика', 2, 'Экзамен', 60, 60, 100, 0),
      ('Архитектура информационных систем', 3, 'Текущий контроль',
60, 0, 50, 50),
      ('Архитектура информационных систем', 4, 'Текущий контроль',
60, 0, 50, 0),
      ('Теория и практика рекламы', 2, 'Экзамен', 70, 70, 0, 40),
      ('Основы маркетинга', 1, 'Экзамен', 70, 70, 0, 20),
      ('Математический анализ', 1, 'Зачет', 40, 30, 0, 0);

```

```

INSERT INTO department_specialty(specialty_id, department_name,
syllabus_id)
VALUES (1, 'МО ЭВМ', 1),
      (1, 'МО ЭВМ', 2),
      (1, 'МО ЭВМ', 3),
      (1, 'МО ЭВМ', 4),
      (1, 'МО ЭВМ', 5),
      (2, 'МО ЭВМ', 6),
      (2, 'МО ЭВМ', 7),
      (3, 'МО ЭВМ', 8),
      (3, 'МО ЭВМ', 9),
      (4, 'САПР', 10),
      (4, 'САПР', 11),
      (4, 'САПР', 12),
      (4, 'ВТ', 13),

```

```

(4, 'BT', 14),
(4, 'BT', 15),
(4, 'BT', 16),
(5, 'BT', 17),
(5, 'BT', 18),
(5, 'BT', 19),
(5, 'BT', 20),
(5, 'BT', 21),
(6, 'ИС', 22),
(6, 'ИС', 23),
(6, 'ИС', 24),
(6, 'ИС', 25),
(6, 'ИС', 26),
(7, 'СО', 27),
(7, 'СО', 28),
(7, 'СО', 29);

```

/* Названия дисциплин, которые читаются более одного семестра? */

```

SELECT discipline_name
FROM syllabus
GROUP BY discipline_name
HAVING COUNT(DISTINCT semester) > 1;

```

/* Общее количество часов, отводимых на лабораторные работы в одном из семестров,
проведение которых обеспечивает определенная кафедра? */

```

SELECT SUM(lab_hours) AS Количество_часов
FROM department_specialty
    INNER JOIN syllabus USING (syllabus_id)
WHERE department_name = 'ИС'
    AND semester = 2
GROUP BY department_name;

```

-- Название дисциплин, по которым проводятся лабораторные работы на факультете?

```

SELECT DISTINCT discipline_name
FROM department
    INNER JOIN department_specialty USING (department_name)
    INNER JOIN syllabus USING (syllabus_id)
WHERE faculty_name = 'ФКТИ'
    AND lab_hours > 0;

```

/* Разница в часах, отведенных по каждой дисциплине на лабораторные и практические занятия в одном из семестров на заданном факультете?
*/

```

SELECT discipline_name, ABS(SUM(lab_hours) - SUM(practice_hours)) AS
Разница
FROM department
    INNER JOIN department_specialty USING (department_name)

```

```

        INNER JOIN syllabus USING (syllabus_id)
WHERE faculty_name = 'ФКТИ'
    AND semester = 3
GROUP BY discipline_name;

```

-- Дисциплины, по которым выполняют курсовые работы студенты указанной специальности?

```

SELECT DISTINCT discipline_name
FROM specialty_code
    INNER JOIN specialty USING (code)
    INNER JOIN department_specialty USING (specialty_id)
    INNER JOIN syllabus USING (syllabus_id)
WHERE specialty_name = 'Информационные системы и технологии'
    AND department_name = 'ИС'
    AND study_form = 'Очная'
    AND degree = 'Бакалавриат'
    AND coursework_hours > 0;

```

-- Для каких специальностей читается указанная дисциплина?

```

SELECT specialty_name, study_form, degree, department_name
FROM specialty_code
    INNER JOIN specialty USING (code)
    INNER JOIN department_specialty USING (specialty_id)
    INNER JOIN syllabus s USING (syllabus_id)
WHERE discipline_name = 'Математический анализ'
GROUP BY specialty_name, study_form, degree, department_name;

```

/* Какое количество дисциплин входит в учебный план подготовки студентов по
 указанной специальности, и сколько лет осуществляется подготовка?
 */

```

SELECT COUNT(syllabus_id) AS Количество_дисциплин, duration AS
Продолжительность_подготовки
FROM specialty_code
    INNER JOIN specialty USING (code)
    INNER JOIN department_specialty USING (specialty_id)
    INNER JOIN syllabus USING (syllabus_id)
WHERE specialty_name = 'Реклама и связи с общественностью'
    AND study_form = 'Заочная'
    AND degree = 'Бакалавриат'
    AND department_name = 'СО'
GROUP BY duration;

```