

САНКТ- ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ**

Ибрянов Александр Сергеевич

РЕЛЯЦИОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

курсовая работа
студента 2 курса бакалавриат ПМИ

Санкт- Петербург
2023

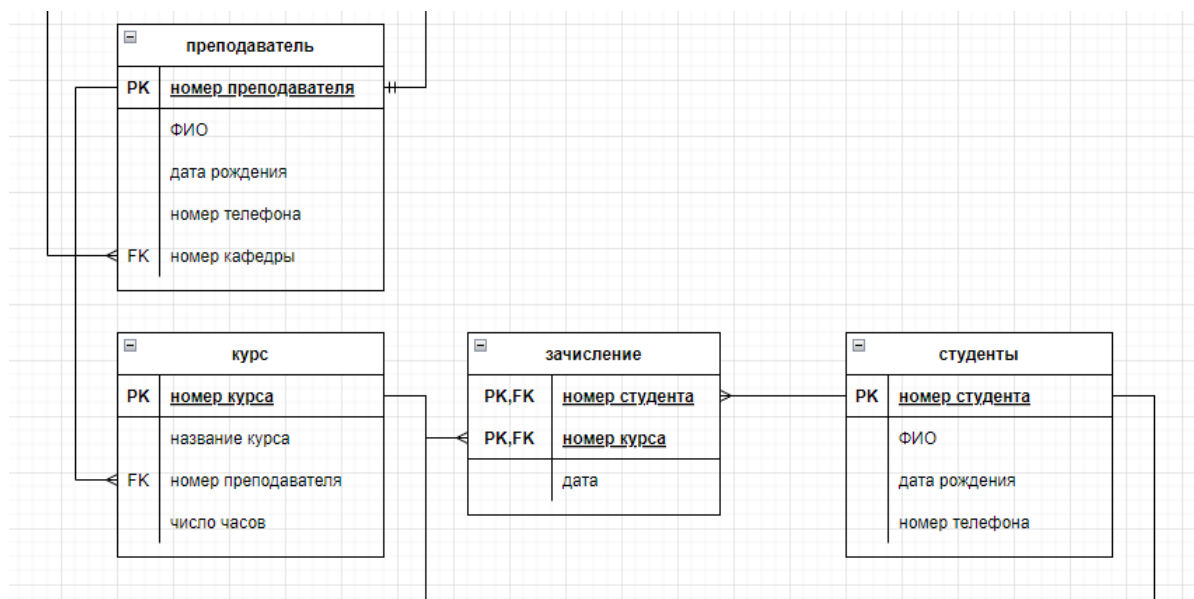


рис. 1

На рис. 1 представлена ER- диаграмма, отражающая содержание базы данных и связи между таблицам. Была реализована небольшая база данных факультета ПМ- ПУ, содержащая следующие таблицы: *студенты*, *зачисление*, *курс*, *преподаватели*. Связи между таблицами показаны на диаграмме (один-много, один-один). Реляционная база данных приведена к 3НФ.

В базе данных существуют связи m:m и 1:m. Так например, один студент может быть зачислен на несколько курсов, и один курс может содержать несколько студентов (m:m). Один преподаватель может вести несколько курсов, но один курс ведется ровно одним преподавателем (1:m).

Для реализации связи много - много была создана вспомогательная таблица *Зачисление*.

SQL ЗАПРОСЫ:

(все запросы в тексте есть в конце файла)

Легкие:

1. Средний балл ЕГЭ среди всех обучающихся
2. Преподаватели, номер телефон которых оканчивается на 4
3. Средний балл студентов, родившихся в 2004 году
4. ФИО преподавателя, преподающего линейную алгебру

Средние:

1. Дата последнего зачисленного на курс по матану
2. Даты рождения студентов на курсе алгебры
3. Имя преподавателя, ведущего курс по алгебре

Сложные:

1. Самый первый человек и его номер телефона, поступивший на курс по матану
2. Даты рождения студентов и их дата зачисления на курсе алгебры отсортированные по возрастанию
3. Студенты у которых ведет преподаватель, др которого в 1963 году

Начнем с легких:

1. Средний балл ЕГЭ среди всех обучающихся
(используем агрегирующую функцию)

in:

```
1 SELECT ROUND(AVG(ege_score / 3), 1) AS avrg
2 FROM student;
```

out:

	teacher_name character varying (50)	phone_number character varying (15)
1	Демидович Андрей Павлович	+79892106384
2	Калинина Александра Дмитриевна	+79892106744

2. Преподаватели, номер телефон которых оканчивается на 4
(используем шаблон строк)

in:

```
1 SELECT teacher_name, phone_number
2 FROM teacher
3 WHERE phone_number LIKE '%4';
```

out:

	avrg numeric
1	87.9

3. Средний балл студентов, родившихся в 2004 году
(используем группировку и условие по ней)

in:

```
1 SELECT FLOOR(AVG(ege_score)) AS Средний_балл
2 FROM student
3 GROUP BY EXTRACT(YEAR FROM birthday)
4 HAVING EXTRACT(YEAR FROM birthday) = '2004';
```

out:

	Средний_балл numeric
1	265

4. ФИО преподавателя, преподающего линейную алгебру'
(используем вложенный запрос)

in:

```
1 SELECT teacher_name FROM teacher, course
2 WHERE teacher.teacher_id = (SELECT course.teacher_id
3                             FROM course
4                             WHERE course.course_name = 'Алгебра'
5                             );
```

out:

	teacher_name character varying (50)	
1	Лежнина Елена Александровна	
2	Лежнина Елена Александровна	
3	Лежнина Елена Александровна	
4	Лежнина Елена Александровна	

Средние запросы:

1. Дата последнего зачисленного на курс по матану
(склеиваем таблицы)

in:

```

1 SELECT MAX(enlist_date)
2 FROM
3     enlisted LEFT JOIN course
4     ON course.course_id = enlisted.course_id
5 WHERE course.course_name = 'Математический анализ';

```

out:

	max date	
1	2023-09-01	

2. Даты рождения студентов на курсе алгебры


in:

```

1 SELECT student.birthday
2 FROM
3     student
4     INNER JOIN enlisted ON student.st_id = enlisted.st_id
5     INNER JOIN course ON enlisted.course_id = course.course_id
6 WHERE course.course_name = 'Алгебра';

```

out:

	birthday date 
1	2004-03-05
2	2004-04-24
3	2004-04-27
4	2005-03-21
5	2004-05-13
6	2005-06-25
7	2004-11-12
8	2006-12-11
9	2003-12-22

3. Имя преподавателя, ведущего курс по алгебре

```

1 SELECT teacher.teacher_name
2 FROM
3     teacher
4     INNER JOIN course ON teacher.teacher_id = course.teacher_id
5 WHERE course.course_name = 'Алгебра';

```

Сложные запросы:

1. Самый первый человек и его номер телефона, поступивший на курс по матану
(склейка двух таблиц)

in:

```

1 SELECT student.birthday, student.phone_number
2 FROM
3     student
4     INNER JOIN enlisted ON student.st_id = enlisted.st_id
5     INNER JOIN course ON enlisted.course_id = course.course_id
6 WHERE course.course_name = 'Математический анализ'
7 AND enlisted.enlist_date = (SELECT MIN(enlist_date)
8                             FROM enlisted)
9 ORDER BY enlisted.enlist_date ASC;

```

out:

	birthday date	phone_number character varying (15)
1	2004-04-27	+79299219454
2	2004-05-13	+79892104264
3	2004-11-12	+79892144325
4	2000-11-12	+79898439432
5	2004-11-01	+79898439642
6	2004-01-12	+79898439954
7	2005-03-21	+79894323543

2. Даты рождения студентов и их дата зачисления на курсе алгебры
отсортированные по возрастанию
(склейка двух таблиц)

in:

```

1 SELECT student.birthday, enlisted.enlist_date
2 FROM
3     student
4     INNER JOIN enlisted ON student.st_id = enlisted.st_id
5     INNER JOIN course ON enlisted.course_id = course.course_id
6 WHERE course.course_name = 'Алгебра'
7 ORDER BY enlisted.enlist_date ASC;
8 |

```

	birthday date	enlist_date date
1	2004-03-05	2023-09-01
2	2004-04-24	2023-09-01
3	2004-04-27	2023-09-01
4	2005-03-21	2023-09-01
5	2004-05-13	2023-09-01
6	2005-06-25	2023-09-01
7	2004-11-12	2023-09-01
8	2006-12-11	2023-09-01
9	2003-12-22	2023-09-01

out:

3. Студенты у которых ведет преподаватель, др которого в 1963 году
(склейка 4-х таблиц)

in:

```

1  SELECT student.st_name|
2  FROM
3      student
4      INNER JOIN enlisted ON student.st_id = enlisted.st_id
5      INNER JOIN course ON enlisted.course_id = course.course_id
6      INNER JOIN teacher ON teacher.teacher_id = course.teacher_id
7  WHERE EXTRACT(YEAR FROM teacher.birthday) = '1963';
8

```

1.1

```

SELECT ROUND(AVG(ege_score / 3, 1) AS avrg
FROM student;

```

1.2

```

SELECT teacher_name, phone_number
FROM teacher
WHERE phone_number LIKE '%4';

```

1.3

```

SELECT FLOOR(AVG(ege_score)) AS Средний балл
FROM student
GROUP BY EXTRACT(YEAR FROM birthday)
HAVING EXTRACT(YEAR FROM birthday) = '2004';

```

1.4

```

SELECT teacher_name FROM teacher, course
WHERE teacher.teacher_id = (SELECT course.teacher_id
                           FROM course
                           WHERE course.course_name = 'Алгебра'
                           );

```

2.1

```

SELECT MAX(enlist_date)
FROM
    enlisted LEFT JOIN course
    ON course.course_id = enlisted.course_id;
WHERE course.course_name = 'Математический анализ';

```

2.3

```

SELECT teacher.teacher_name
FROM
    teacher

```



```
INNER JOIN course ON teacher.teacher_id = course.teacher_id  
WHERE course.course_name = 'Алгебра';
```

3.1

```
SELECT student.birthday, student.phone_number  
FROM  
    student  
    INNER JOIN enlisted ON student.st_id = enlisted.st_id  
    INNER JOIN course ON enlisted.course_id = course.course_id  
WHERE course.course_name = 'Математический анализ'  
AND enlisted.enlist_date = (SELECT MIN(enlist_date)  
                             FROM enlisted)  
ORDER BY enlisted.enlist_date ASC;
```

3.2

```
SELECT student.birthday, enlisted.enlist_date  
FROM  
    student  
    INNER JOIN enlisted ON student.st_id = enlisted.st_id  
    INNER JOIN course ON enlisted.course_id = course.course_id  
WHERE course.course_name = 'Алгебра'  
ORDER BY enlisted.enlist_date ASC;
```

3.3

```
SELECT student.st_name  
FROM  
    student  
    INNER JOIN enlisted ON student.st_id = enlisted.st_id  
    INNER JOIN course ON enlisted.course_id = course.course_id  
    INNER JOIN teacher ON teacher.teacher_id = course.teacher_id  
WHERE EXTRACT(YEAR FROM teacher.birthday) = '1963';
```