

Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)

Институт № 8 «Информационные технологии и прикладная математика»

Лабораторная работа №1
по курсу «Базы данных»
Тема: «База данных структуры МАИ»

Студент: Айрапетова Е.А., Демина В.А.

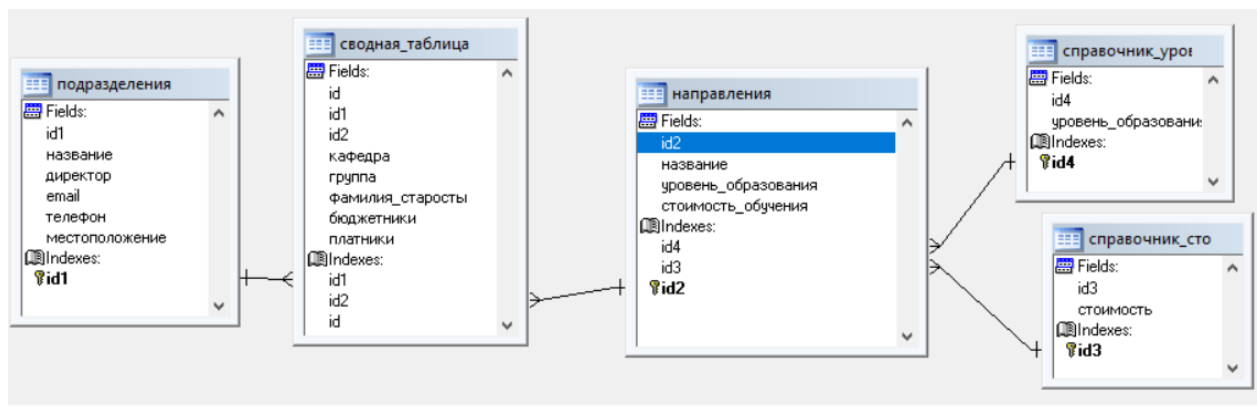
Преподаватель: Кузнецова Е.В.

Группа: М8О-306Б-19

Оценка:

Москва, 2021

База данных в FoxPro



Таблицы:

1. Подразделения

| Id1 | Название | Директор | Email | Телефон | Местоположение |
|-----|------------------------|--------------|----------------|-------------|----------------|
| 1 | Авиационная техника | Долгов Олег | dean1-1@mai.ru | 74991582771 | 7-506 |
| 3 | Системы управления, ин | Следков Юрий | dean2@mai.ru | 79251688864 | 3-209 |
| 6 | Аэрокосмический | Тушавина Оль | 600@mai.ru | 74991585865 | 24-414 |
| 9 | Институт общинженерн | Рабинский Ле | f9_dec@mai.ru | 74991580006 | ГУК Б-431 |

Типы данных:

- Первичный ключ подразделения (id1) – integer
- Название подразделения – character
- Директор подразделения – character
- E-mail дирекции подразделения – character
- Телефон подразделения – character
- Местоположение деканата – character

2. Направления

| Направления | | | | |
|-------------|-----|---|---------------------|--------------------|
| | Id2 | Название | Уровень_образования | Стоимость_обучения |
| | 1 | Экология и природопользование | 1 | 1 |
| | 2 | Информатика и вычислительная техника | 1 | 1 |
| | 3 | Информационные системы и технологии | 1 | 1 |
| | 4 | Прикладная информатика | 1 | 1 |
| | 5 | Программная инженерия | 1 | 1 |
| | 6 | Биотехнические системы и технологии | 1 | 1 |
| | 7 | Электроэнергетика и электротехника | 1 | 1 |
| | 8 | Системы управления движением и навигация | 1 | 2 |
| | 9 | Авиастроение | 1 | 2 |
| | 10 | Проектирование, испытание и информационное обеспечение ракетно- | 2 | 2 |
| | 11 | Самолето- и вертолетостроение | 2 | 2 |
| | 12 | Управление качеством | 1 | 1 |
| | 13 | Системный анализ и управление | 1 | 1 |
| | 14 | Управление в технических системах | 1 | 1 |
| | 15 | Инноватика | 1 | 1 |
| | 16 | Специальные организационно-технические системы | 2 | 1 |
| | 17 | Бизнес-информатика | 1 | 3 |
| | 18 | Информатика и вычислительная техника | 3 | 4 |
| | 19 | Программная инженерия | 3 | 4 |
| | 20 | Конструирование и технология электронных средств | 3 | 4 |
| | 21 | Приборостроение | 3 | 4 |
| | 22 | Прикладная механика | 3 | 4 |
| | 23 | Ракетные комплексы и космонавтика | 3 | 5 |
| | 24 | Баллистика и гидроаэродинамика | 3 | 5 |
| | 25 | Авиастроение | 3 | 5 |
| | 26 | Управление качеством | 3 | 4 |
| | 27 | Системный анализ и управление | 3 | 4 |
| | 28 | Управление в технических системах | 3 | 4 |
| | 29 | Инноватика | 3 | 4 |

Типы данных:

- Первичный ключ направления (id2) – integer
- Название направления – character
- Первичный ключ уровня образования – integer
- Первичный ключ стоимости обучения – integer

3. Сводная таблица

| Сводная_таблица | | | | | | | | |
|-----------------|----|-----|-----|---------|--------|------------------|------------|----------|
| | Id | Id1 | Id2 | Кафедра | Группа | Фамилия_старосты | Бюджетники | Платники |
| | 1 | 6 | 1 | 614 | M6-01 | Бабин | 23 | 5 |
| | 2 | 3 | 2 | 315 | M3-01 | Демина | 25 | 2 |
| | 3 | 3 | 2 | 304 | M3-02 | Иванов | 31 | 4 |
| | 4 | 3 | 2 | 316 | M3-03 | Пертова | 23 | 6 |
| | 5 | 3 | 2 | 319 | M3-04 | Сидоров | 19 | 2 |
| | 6 | 6 | 9 | 609 | M6-02 | Айрапетова | 24 | 4 |
| | 7 | 3 | 3 | 307 | M3-05 | Ильин | 26 | 3 |
| | 8 | 3 | 4 | 311 | M3-06 | Ныркова | 20 | 2 |
| | 9 | 3 | 5 | 304 | M3-07 | Васильев | 23 | 6 |
| | 10 | 3 | 6 | 310 | M3-08 | Ватулин | 18 | 0 |
| | 11 | 6 | 6 | 614 | M6-03 | Лагуткина | 33 | 3 |
| | 12 | 9 | 6 | 903 | M9-01 | Епанешнико | 29 | 2 |
| | 13 | 3 | 7 | 306 | M3-09 | Комаров | 24 | 2 |
| | 14 | 3 | 7 | 310 | M3-10 | Офицера | 27 | 1 |
| | 15 | 3 | 8 | 309 | M3-11 | Зверев | 22 | 4 |

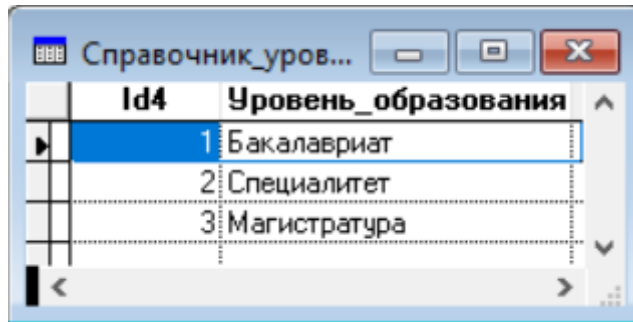
| | Id | Id1 | Id2 | Кафедра | Группа | Фамилия_старосты | Бюджетники | Платники |
|--|----|-----|-----|---------|--------|------------------|------------|----------|
| | 16 | 3 | 8 | 310 | M3-12 | Туманов | 28 | 4 |
| | 17 | 1 | 9 | 101 | M1-01 | Семенова | 26 | 2 |
| | 18 | 1 | 9 | 105 | M1-02 | Зайцева | 20 | 3 |
| | 19 | 1 | 9 | 106 | M1-03 | Кузнецов | 24 | 4 |
| | 20 | 9 | 9 | 910Б | M9-02 | Галецкий | 30 | 5 |
| | 21 | 6 | 10 | 601 | M6-04 | Макарова | 20 | 2 |
| | 22 | 6 | 10 | 602 | M6-05 | Кухтичев | 22 | 3 |
| | 23 | 6 | 10 | 608 | M6-06 | Ивашкин | 22 | 6 |
| | 24 | 6 | 10 | 610 | M6-07 | Коротун | 23 | 3 |
| | 25 | 6 | 10 | 614 | M6-08 | Битюкова | 25 | 2 |
| | 26 | 9 | 10 | 914 | M9-03 | Горяинова | 28 | 3 |
| | 27 | 1 | 11 | 101 | M1-04 | Иванова | 28 | 4 |
| | 28 | 1 | 11 | 102 | M1-05 | Петров | 29 | 6 |
| | 29 | 1 | 11 | 104 | M1-06 | Сидорова | 19 | 5 |
| | 30 | 1 | 12 | 104 | M1-07 | Авдеева | 23 | 5 |
| | 31 | 1 | 13 | 107Б | M1-08 | Бантьева | 25 | 3 |
| | 32 | 6 | 13 | 611Б | M6-09 | Сысоев | 26 | 3 |
| | 33 | 3 | 14 | 301 | M3-13 | Гацакова | 28 | 2 |
| | 34 | 3 | 15 | 317 | M3-14 | Кадырова | 25 | 5 |
| | 35 | 1 | 16 | 107Б | M1-09 | Хадзитский | 21 | 3 |
| | 36 | 6 | 16 | 604 | M6-10 | Белоус | 26 | 3 |
| | 37 | 3 | 17 | 315 | M3-15 | Сидоренко | 24 | 2 |
| | 38 | 3 | 18 | 304 | M3-16 | Власов | 23 | 5 |
| | 39 | 3 | 18 | 306 | M3-17 | Шевченко | 23 | 3 |
| | 40 | 3 | 18 | 315 | M3-18 | Сорокина | 24 | 3 |
| | 41 | 3 | 18 | 316 | M3-19 | Сергеенко | 22 | 5 |
| | 42 | 6 | 18 | 609 | M6-11 | Чуланов | 25 | 4 |
| | 43 | 3 | 19 | 304 | M3-20 | Нуриев | 21 | 4 |
| | 44 | 3 | 20 | 307 | M3-21 | Твабина | 27 | 4 |
| | 45 | 3 | 20 | 317 | M3-22 | Данилов | 19 | 3 |
| | 46 | 3 | 21 | 307 | M3-23 | Андреева | 23 | 4 |
| | 47 | 9 | 22 | 902 | M9-04 | Кошкин | 24 | 2 |
| | 48 | 6 | 23 | 601 | M6-12 | Алексеев | 25 | 4 |
| | 49 | 6 | 23 | 602 | M6-13 | Черный | 20 | 1 |
| | 50 | 6 | 23 | 610 | M6-14 | Бортаков | 17 | 4 |
| | 51 | 6 | 23 | 614 | M6-15 | Алексеева | 17 | 2 |
| | 52 | 1 | 24 | 105 | M1-10 | Пегачкова | 18 | 4 |
| | 53 | 1 | 24 | 106 | M1-11 | Гриб | 19 | 2 |
| | 54 | 6 | 24 | 604 | M6-16 | Беличенко | 19 | 3 |
| | 55 | 1 | 25 | 101 | M1-12 | Кочнева | 20 | 4 |
| | 56 | 1 | 25 | 104 | M1-13 | Коновалова | 21 | 2 |
| | 57 | 1 | 25 | 109Б | M1-14 | Генералов | 22 | 1 |
| | 58 | 3 | 25 | 306 | M3-24 | Солдатов | 24 | 4 |
| | 59 | 6 | 25 | 614 | M6-17 | Бурый | 19 | 5 |
| | 60 | 9 | 25 | 912 | M9-05 | Белый | 18 | 0 |
| | 61 | 1 | 26 | 104 | M1-15 | Красный | 23 | 4 |
| | 62 | 6 | 27 | 611Б | M6-18 | Синий | 18 | 3 |
| | 63 | 3 | 28 | 301 | M3-25 | Желтый | 24 | 3 |
| | 64 | 3 | 29 | 317 | M3-26 | Серый | 17 | 5 |

Типы данных:

- Первичный ключ сводной таблицы (id) - integer
- Первичный ключ подразделения (id1) – integer

- Первичный ключ направления (id2) – integer
- Кафедра – character
- Группа – character
- Фамилия старосты – character
- Количество бюджетников в группе – integer
- Количество платников в группе – integer

4. Справочник уровня образования

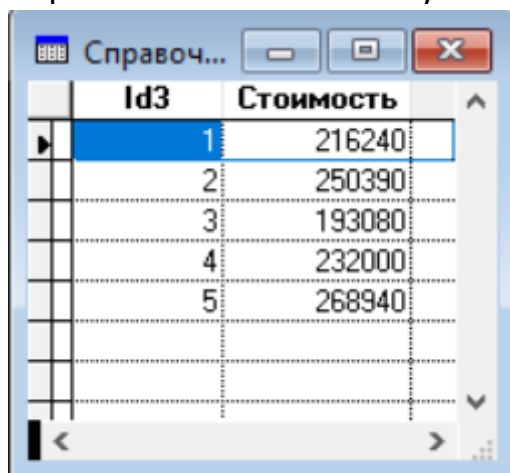


| Id4 | Уровень_образования |
|-----|---------------------|
| 1 | Бакалавриат |
| 2 | Специалитет |
| 3 | Магистратура |

Типы данных:

- Первичный ключ уровня образования (id4) – integer
- Уровень образования – character

5. Справочник стоимости обучения



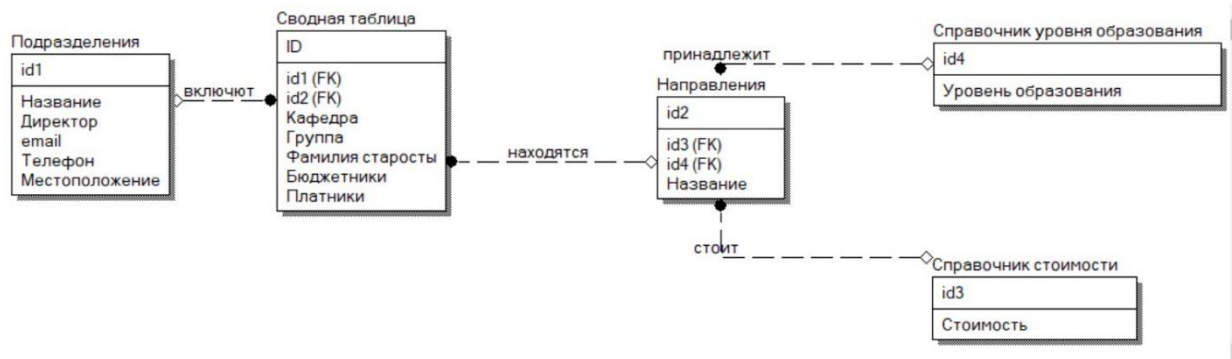
| Id3 | Стоимость |
|-----|-----------|
| 1 | 216240 |
| 2 | 250390 |
| 3 | 193080 |
| 4 | 232000 |
| 5 | 268940 |

Типы данных:

- Первичный ключ стоимости (id3) – integer
- Стоимость – integer

Разработка моделей в ERWIN

Логическая модель



Физическая модель

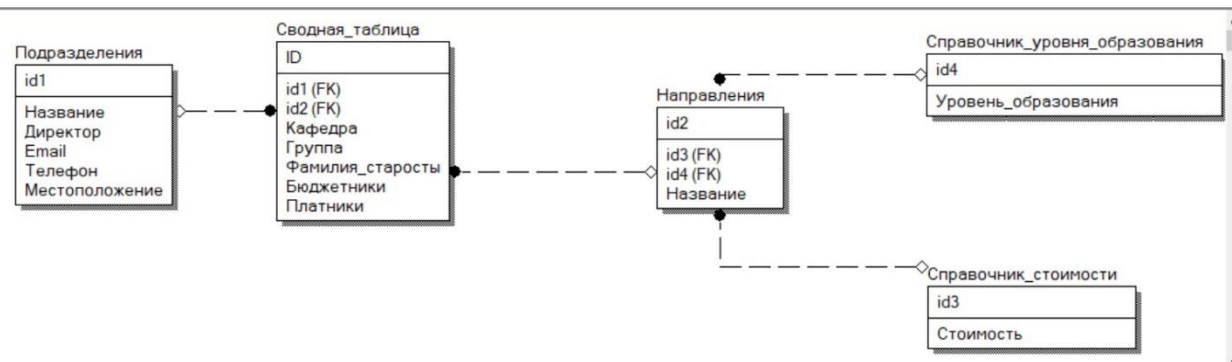


Схема генерации

```
CREATE TABLE Направления
(
    id2 CHAR(18) NOT NULL,
    id3 CHAR(18) NOT NULL,
    id4 CHAR(18) NOT NULL,
    Название CHAR(18) NOT NULL
);

ALTER TABLE Направления
    ADD PRIMARY KEY (id2);

CREATE TABLE Подразделения
(
    id1 CHAR(18) NOT NULL,
    Название CHAR(18) NOT NULL,
    Директор CHAR(18) NOT NULL,
    Email CHAR(18) NOT NULL,
    Телефон INTEGER NOT NULL,
    Местоположение CHAR(18) NOT NULL
);
```

```

ALTER TABLE Подразделения
    ADD PRIMARY KEY (id1)
;

CREATE TABLE Сводная_таблица
(
    id1 CHAR(18) NOT NULL,
    ID CHAR(18) NOT NULL,
    id2 CHAR(18) NOT NULL,
    Кафедра INTEGER NOT NULL,
    Группа CHAR(18) NOT NULL,
    Фамилия_старосты CHAR(18) NOT NULL,
    Бюджетники INTEGER NULL,
    Платники INTEGER NULL
)
;

ALTER TABLE Сводная_таблица
    ADD PRIMARY KEY (ID)
;

CREATE TABLE Справочник_стоимости
(
    id3 CHAR(18) NOT NULL,
    Стоимость INTEGER NOT NULL
)
;

```

Запросы

№1

Определить пары направлений одного уровня образования

Код:

```

SELECT нап1.название нап1_id, нап2.название нап2_id, спр.уровень_образования;
from направления нап1, направления нап2, справочник_уровня_образования спр;
where нап1.уровень_образования = нап2.уровень_образования AND нап1.id2 > нап2.id2

```

Результат:

| Query | Нап1_id | Нап2_id | Уровень_образования |
|-------|--|--------------------------------------|---------------------|
| | Биотехнические системы и технологии | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Электроэнергетика и электротехника | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Прикладная информатика | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Программная инженерия | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Системы управления движением и навигация | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Информационные системы и технологии | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Авиастроение | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Бизнес-информатика | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Системный анализ и управление | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Управление в технических системах | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Информатика и вычислительная техника | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Управление качеством | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Инноватика | Экология и природопользование | Бакалавриат |
| | Бизнес-информатика | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Информационные системы и технологии | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Управление в технических системах | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Программная инженерия | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Инноватика | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Прикладная информатика | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Системный анализ и управление | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Биотехнические системы и технологии | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Системы управления движением и навигация | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Авиастроение | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Электроэнергетика и электротехника | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Управление качеством | Информатика и вычислительная техника | Бакалавриат |
| | Управление в технических системах | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Прикладная информатика | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Системы управления движением и навигация | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Системный анализ и управление | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Инноватика | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Биотехнические системы и технологии | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Электроэнергетика и электротехника | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Управление качеством | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Авиастроение | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Программная инженерия | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |
| | Бизнес-информатика | Информационные системы и технологии | Бакалавриат |

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Баллистика и гидроаэродинамика | Приборостроение | Магистратура |
| Управление в технических системах | Приборостроение | Магистратура |
| Авиационное | Приборостроение | Магистратура |
| Управление качеством | Приборостроение | Магистратура |
| Инноватика | Прикладная механика | Магистратура |
| Управление в технических системах | Прикладная механика | Магистратура |
| Ракетные комплексы и космонавтика | Прикладная механика | Магистратура |
| Управление качеством | Прикладная механика | Магистратура |
| Системный анализ и управление | Прикладная механика | Магистратура |
| Баллистика и гидроаэродинамика | Прикладная механика | Магистратура |
| Авиационное | Прикладная механика | Магистратура |
| Управление в технических системах | Ракетные комплексы и космонавтика | Магистратура |
| Управление качеством | Ракетные комплексы и космонавтика | Магистратура |
| Авиационное | Ракетные комплексы и космонавтика | Магистратура |
| Баллистика и гидроаэродинамика | Ракетные комплексы и космонавтика | Магистратура |
| Системный анализ и управление | Ракетные комплексы и космонавтика | Магистратура |
| Инноватика | Ракетные комплексы и космонавтика | Магистратура |
| Инноватика | Баллистика и гидроаэродинамика | Магистратура |
| Управление качеством | Баллистика и гидроаэродинамика | Магистратура |
| Системный анализ и управление | Баллистика и гидроаэродинамика | Магистратура |
| Авиационное | Баллистика и гидроаэродинамика | Магистратура |
| Управление в технических системах | Баллистика и гидроаэродинамика | Магистратура |
| Инноватика | Авиационное | Магистратура |
| Управление качеством | Авиационное | Магистратура |
| Системный анализ и управление | Авиационное | Магистратура |
| Управление в технических системах | Авиационное | Магистратура |
| Управление в технических системах | Управление качеством | Магистратура |
| Инноватика | Управление качеством | Магистратура |
| Системный анализ и управление | Управление качеством | Магистратура |
| Управление в технических системах | Системный анализ и управление | Магистратура |
| Инноватика | Системный анализ и управление | Магистратура |
| Инноватика | Управление в технических системах | Магистратура |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

№2

Факультеты, на которых не изучается заданное направление

Код:

```
SELECT faq.название FROM подразделения faq;
where faq.id1 NOT in;
(SELECT svod.id1 FROM сводная_таблица svod, направления napr;
WHERE napr.название = 'Инноватика' AND napr.id2 = svod.id2)|
```

Результат:

| Query | |
|-------|--|
| | Название |
| ▶ | Авиационная техника |
| | Аэрокосмический |
| | Институт общепрофессиональной подготовки |

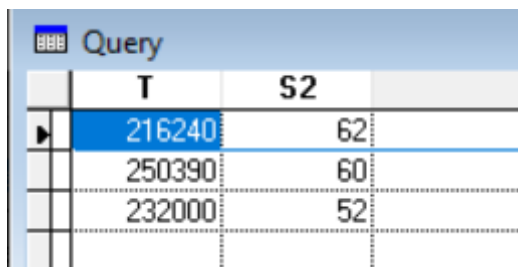
№3

Вид стоимости, который используется главным образом (все виды стоимости выше среднего)

Код:

```
SELECT сводная_таблица.id2, направления.стоимость_обучения, SUM(сводная_таблица.платники) as S;  
from сводная_таблица,направления INTO CURSOR tmp;  
where сводная_таблица.id2 = направления.id2;  
GROUP BY сводная_таблица.id2, направления.стоимость_обучения  
  
SELECT tmp.стоимость_обучения, SUM(tmp.S) as S2;  
from tmp INTO CURSOR tmp2;  
GROUP BY tmp.стоимость_обучения  
  
SELECT справочник_стоимости.стоимость as t, tmp2.S2;  
from tmp2, справочник_стоимости;  
where S2 > (SELECT avg(S2) from tmp2) AND tmp2.стоимость_обучения = справочник_стоимости.id3
```

Результат:



| | T | S2 |
|---|--------|----|
| ▶ | 216240 | 62 |
| | 250390 | 60 |
| | 232000 | 52 |

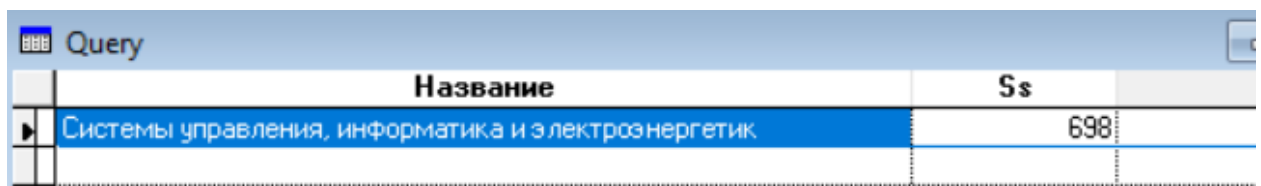
№4

Определить наиболее популярное подразделение по количеству студентов

Код:

```
SELECT подр.название, |sum(бюджетники + платники) ss;  
FROM подразделения подр, сводная_таблица свод into CURSOR t;  
where свод.id1 = подр.id1 group by свод.id1, подр.название  
  
SELECT t.* FROM t;  
where ss = (SELECT max(t.ss) FROM t)
```

Результат:



| | Название | Ss |
|---|--|-----|
| ▶ | Системы управления, информатика и электроснабжения | 698 |

№5

Определить направление, которое изучается в максимальном количестве групп

Код:

```

SELECT напр.название, свод.id2, count(свод.группа) kk;
FROM направления напр, сводная_таблица свод into CURSOR t;
where свод.id2 = напр.id2 group by свод.id2, напр.название

SELECT t.* FROM t;
where kk = (SELECT max(t.kk) FROM t)

```

Результат:

| | Название | Id2 | Kk |
|---|---|-----|----|
| ▶ | Проектирование, испытание и информационное обеспечение ракет- | 10 | 6 |
| | Авиастроение | 25 | 6 |
| | | | |
| | | | |

№6

Кафедры, на которых есть заданный уровень образования (запрос с any)

Код:

```

SELECT subj.кафедра from сводная_таблица as subj;
where subj.id2 = any(select c.id2 from направления as c, справочник_уровня_образования as f;
where f.уровень_образования = 'Магистратура' AND c.уровень_образования = f.id4)

```

Результат:

| Кафедра |
|---------|
| ▶ 304 |
| 306 |
| 315 |
| 316 |
| 609 |
| 304 |
| 307 |
| 317 |
| 307 |
| 902 |
| 601 |
| 602 |
| 610 |
| 614 |
| 105 |
| 106 |
| 604 |
| 101 |
| 104 |
| 1096 |
| 306 |
| 614 |
| 912 |
| 104 |
| 6116 |
| 301 |
| 317 |

№7

Определить направления, которые не изучаются в заданном подразделении

Код:

```
SELECT напр.название FROM направления напр;  
where напр.id2 NOT in;  
(SELECT свод.id2 FROM сводная_таблица свод, подразделения подр;  
WHERE подр.название = 'Аэрокосмический' AND подр.id1 = свод.id1)
```

Результат:

| Query | |
|----------|--|
| Название | |
| ▶ | Информатика и вычислительная техника |
| | Информационные системы и технологии |
| | Прикладная информатика |
| | Программная инженерия |
| | Электроэнергетика и электротехника |
| | Системы управления движением и навигация |
| | Самолето- и вертолетостроение |
| | Управление качеством |
| | Управление в технических системах |
| | Инноватика |
| | Бизнес-информатика |
| | Программная инженерия |
| | Конструирование и технология электронных средств |
| | Приборостроение |
| | Прикладная механика |
| | Управление качеством |
| | Управление в технических системах |
| | Инноватика |