

Проектирование базы данных

Базы данных

Виноградова М.В.

МГТУ им.Баумана Н.Э., ИУ5

Задание РК1

Задана конкретная предметная область.

1. Определить сущности (не менее 4-х), их атрибуты, ключи и связи (1-М и М-М).
2. Составить ER-модель БД в нотации Чена или Баркера.
3. Преобразовать ER-модель к реляционной модели (указать схемы отношений, атрибуты, домены, ключи).
4. Составить DDL-сценарий создания БД на языке SQL (создание таблиц, ключей, ограничений).
5. Привести примеры экземпляров отношений (для каждого отношения).

Дополнительно: привести примеры n-арных связей ($n > 2$), слабых сущностей, ограничений целостности.

Задачи проектирования БД

- Исследовать предметную область.
- Построить инфологическую модель (ER-модель).
- Выбрать СУБД для реализации БД.
- Построить даталогическую модель БД (реляционную).
- Реализовать БД (создать DDL сценарий).
- Заполнить таблицы.

Исследование предметной области

- Определение будущих пользователей (сотрудники и участники)
- Определение бизнес-процессов (служебные обязанности и задачи сотрудников и участников)
- Определение функций, подлежащих автоматизации
- Определение входных и выходных данных для автоматизируемых функций
- Определение информационных объектов (сущностей), их атрибутов и связей

АСУ кафедры - задачи

- Учебная деятельность (проведение занятий и прием КМ)
- Методическая работа
- Кураторство
- Расписание занятий и экзаменов
- Оформление сотрудников
- Учет успеваемости
- Отчетность кафедры
- Научная работа

Информационные объекты(сущности)

- Студент
- Группа
- Дисциплина
- Преподаватель

Сущности и атрибуты

- Студент (ном-зачетки, ФИО, телефон, почта)
- Группа (номер, название, кафедра, год)
- Дисциплина (аббревиатура, название, лекций, семинаров, лаб.работ, итог, семестр)
- Преподаватель (таб-номер, ФИО, должность, телефон, почта)

Описания связей сущностей

- Один студент в одной группе
- В группе много студентов
- У группы много дисциплин
- Дисциплина у многих групп
- В дисциплине много преподавателей
- Преподаватель во многих дисциплинах

Учебный план

[Учебные планы](#) / [Кафедра ИУ5](#) / [09.03.01/02 \(СУОС 3++\)](#) / 2019 года поступления МК Учебный план КО/МТО Инстр

[Учебный график](#)

№	Название дисциплины		Отрезки по годам:	Семестры								
				1	2	3	4	5	6	7	8	
Б1	Дисциплины (модули)											
	Обязательная часть											
1	Аналитическая геометрия 2019	ФН12		68								
2	Иностранный язык 2019	Л2		34	34	34	34	34	34			
3	Математический анализ 2019	ФН12		85								
4	Начертательная геометрия 2019	РК1		51								
5	Социология 2019	СГН2		51								
6	Физическая культура и спорт 2019	ФВ										
7	Информатика 2019	ИУ5		68								
8	Основы программирования 2019	ИУ5		119								
9	Архитектура автоматизированных систем обработки информации и управления 2019	ИУ5			51	34						
10	Инженерная графика 2019	РК1			34							
11	Интегралы и дифференциальные уравнения 2019	ФН12			85							
12	История 2019	СГН1			51							
13	Линейная алгебра и функции нескольких переменных 2019	ФН12			68							
14	Программирование на основе классов и шаблонов 2019	ИУ5			102							
15	Физика 2019	ФН4			68	85						
16	Теория вероятностей и математическая статистика 2020	ФН12				85						
17	Электротехника 2020	ИУ5				68						
18	Модели данных 2020	ИУ5				51						
19	Экология 2020	Э9				34						
20	Правоведение 2020	Ю9				51						

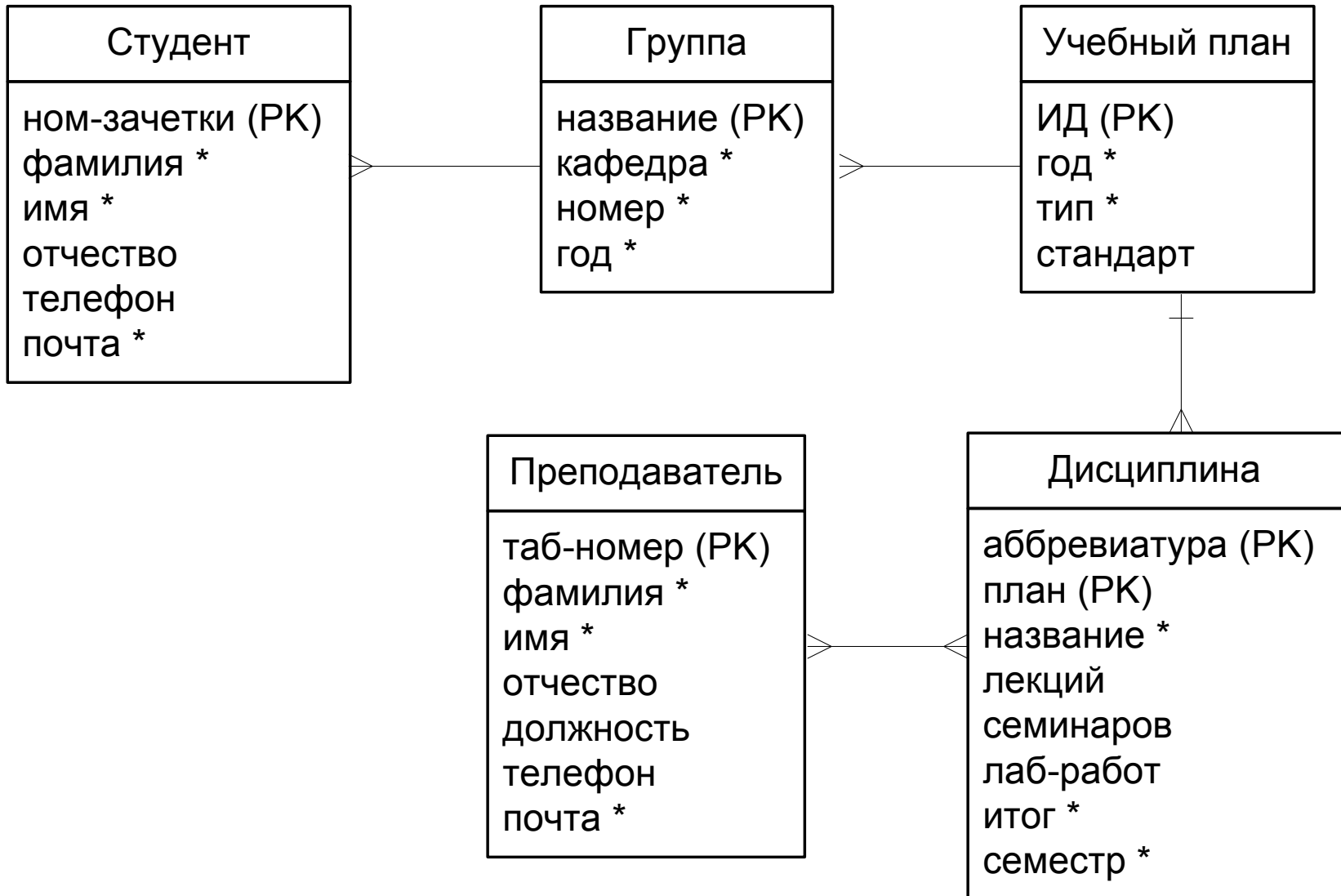
Уточненные связи сущностей

- Один студент в одной группе
- В группе много студентов
- У группы один учебный план
- Учебный план у многих групп
- В плане много дисциплин
- Дисциплина в одном плане
- В дисциплине много преподавателей
- Преподаватель во многих дисциплинах

Уточненные сущности и атрибуты

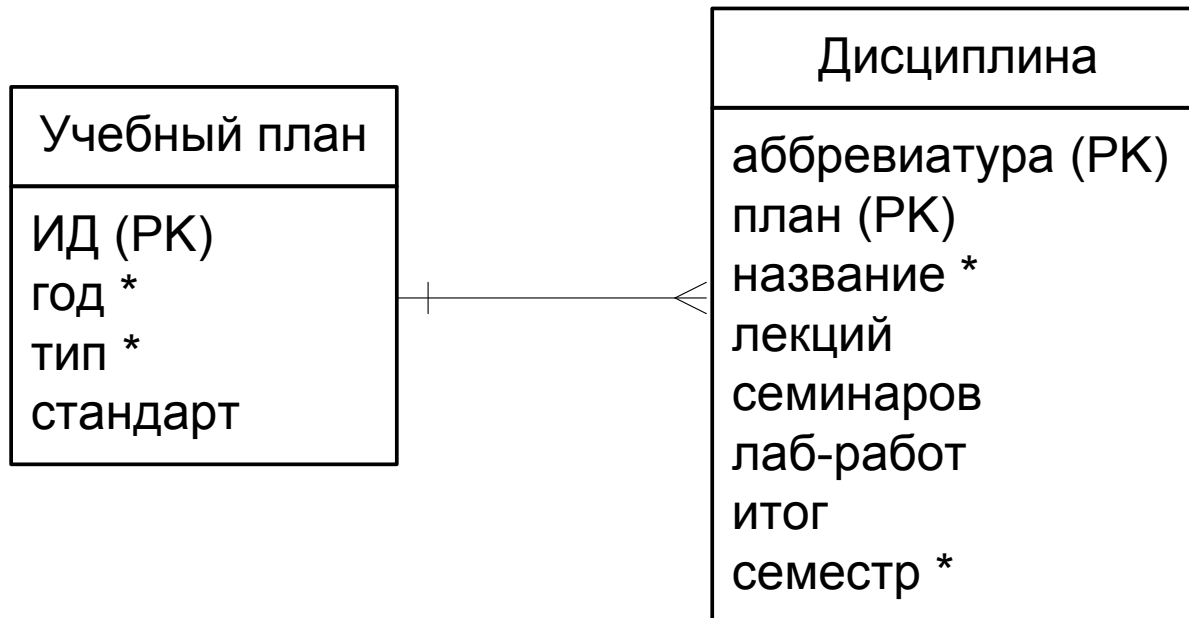
- Студент (ном-зачетки, Фамилия, Имя, Отчество, телефон, почта)
- Группа (название, кафедра, номер, год)
- Учебный план (ИД, год, тип, стандарт)
- Дисциплина (аббревиатура, план, название, лекций, семинаров, лаб.работ, итог, семестр)
- Преподаватель (таб-номер, Фамилия, Имя, Отчество, должность, телефон, почта)

ER модель БД



Идентифицирующая связь

- Учебный план – сильная (независимая) сущность
- Дисциплина – слабая (зависимая) сущность
- Ключ сильной сущности входит в состав ключа слабой сущности



Переход от ER к реляционной

ER – модель	Реляционная модель
Сущность	Таблица
Атрибут	Атрибут
Ключ	Ключ
Связь 1-М	Внешний ключ на стороне многих
Связь М-М	Дополнительная таблица, содержащая внешние ключи связанных сущностей
Идентифицирующая связь	Внешний ключ на стороне многих, Входит в первичный ключ

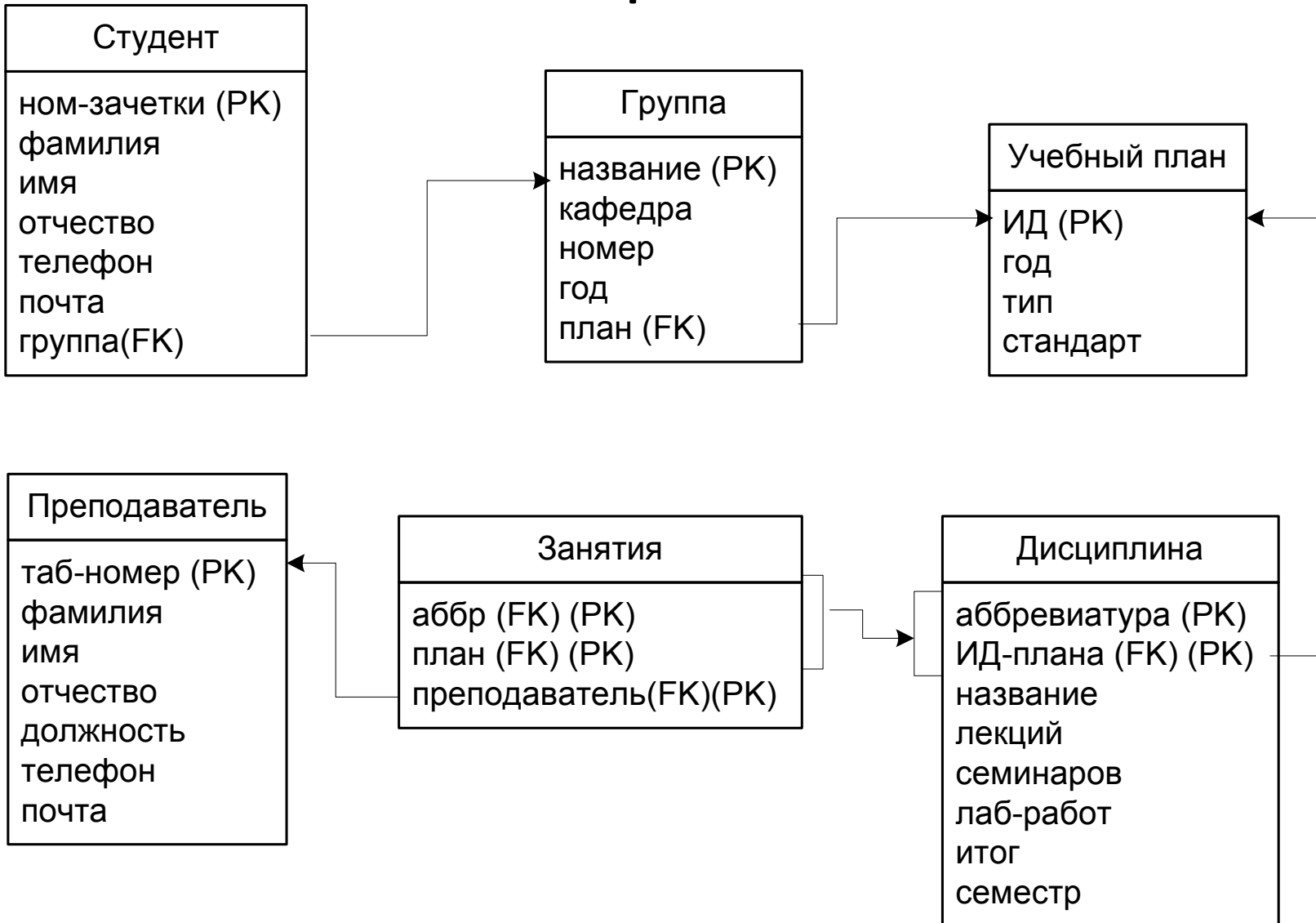
Схемы отношений

- Студент (ном-зачетки, фамилия, имя, отчество, телефон, почта, группа)
- Группа (название, кафедра, номер, год, план)
- Дисциплина (аббревиатура, ИД-плана, название, лекций, семинаров, лаб.работ, итог, семестр)
- Учебный план (ИД, год, тип, стандарт)
- Преподаватель (таб-номер, фамилия, имя, отчество, должность, телефон, почта)
- Занятия(Аббр, План, преподаватель)

Внешние ключи

- Студент (ном-зачетки, фамилия, имя, отчество, телефон, почта, группа(FK))
- Группа (название, кафедра, номер, год, план (FK))
- Дисциплина (аббревиатура, ИД-плана(FK), название, лекций, семинаров, лаб.работ, итог, семестр)
- Учебный план (ИД, год, тип, стандарт)
- Преподаватель (таб-номер, фамилия, имя, отчество, должность, телефон, почта)
- Занятия((Аббр, План) (FK), преподаватель (FK))

Графическая диаграмма БД в нотации SQL



Примеры доменов

- Домен Фамилия – текстовый
- Домен Семестр – целое, от 1 до 8
- Домен Тип (учебного плана) – перечислимое (бакалавр, магистр, аспирант)

DDL- сценарий

```
Create table План  
(  
    ИД int primary key,  
    Год int not null,  
    Тип Varchar(10) not null,  
    Стандарт Varchar(20)  
);
```

DDL- сценарий

Create table Группа

```
(  
    Название char(6) primary key,  
    Кафедра Varchar(20) not null,  
    Номер int not null,  
    Год int not null,  
    План int not null references План(ИД)  
);
```

DDL- сценарий

Create table Студент

(

НомЗачетки int primary key,

Фамилия Varchar(20) not null,

Имя Varchar(20) not null,

Отчество Varchar(20),

Телефон Varchar(20),

Почта Varchar(30) not null,

Группа Char(6) not null references Группа(Название)

);

DDL- сценарий

```
Create table Дисциплина  
(  
    Аббревиатура Varchar(10) not null,  
    План int not null references План(ИД),  
    primary key (Аббревиатура, План),  
    Название Varchar(20) not null,  
    Лекций int,  
    Семинаров int,  
    ЛабРабот int,  
    Итог Varchar(10)  
    Семестр int not null  
);
```

DDL- сценарий

```
Create table Преподаватель  
(  
    ТабНомер int primary key,  
    Фамилия Varchar(20) not null,  
    Имя Varchar(20) not null,  
    Отчество Varchar(20),  
    Должность Varchar(20),  
    Телефон Varchar(20),  
    Почта Varchar(30) not null  
);
```


DDL- сценарий

Create table Занятия

(

Аббр Varchar(10) not null,

План int not null,

Foreign key (Аббр, План) references

Дисциплина(Аббревиатура, План),

Преподаватель int not null references

Преподаватель (ТабНомер),

primary key (Аббр, План, Преподаватель),

);