

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

Цель практической работы

Получить теоретические знания и практические навыки реализации баз данных (БД). Осуществить анализ предметной области. Освоить концептуальное проектирование и научиться определять сущности и атрибуты БД. Научиться разрабатывать инфологическую модель БД в виде ER-диаграмм. Получить теоретические знания и практические навыки при физическом проектировании баз данных (БД). Научиться создавать даталогическую модель БД.

I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ БАЗЫ ДАННЫХ

1.1. Понятие БД и СУБД

Информационная система - система, реализующая автоматизированный сбор, обработку и манипулирование данными и включающая технические средства обработки данных, программное обеспечение и соответствующий персонал.

Цель любой информационной системы - обработка данных об объектах реального мира. Основой информационной системы является **база данных**. В широком смысле слова **база данных** - это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области.

Под **предметной областью** принято понимать часть реального мира, подлежащего изучению для организации управления и в конечном счете автоматизации, например, предприятие, вуз и т.д.

Создавая базу данных, пользователь стремится упорядочить информацию по различным признакам и быстро производить выборку с произвольным сочетанием признаков. Большое значение при этом приобретает структурирование данных.

Структурирование данных - это введение соглашений о способах представления данных.

Неструктурированными называют данные, записанные, например, в текстовом файле.

Ниже приведен пример неструктурированных и структурированных данных, содержащих сведения о студентах (номер личного дела, фамилию, имя, отчество и год рождения).

Неструктурированные данные:

| |
|---|
| Личное дело № 16493. Сергеев Петр Михайлович, дата рождения 1 января 1976 г.; Л/д № 16593, Петрова Анна Владимировна, дата рожд. 15 марта 1975 г.; № личн. дела 16693, д.р. 14.04.76, Анохин Андрей Борисович |
|---|

Легко убедиться, что сложно организовать поиск необходимых данных, хранящихся в неструктурированном виде.

Структурированные данные:

| № личного | Фамилия | Имя | Отчество | Дата рождения |
|-----------|---------|--------|--------------|---------------|
| 16493 | Сергеев | Петр | Михайлович | 01.01.76 |
| 16593 | Петрова | Анна | Владимировна | 15.03.75 |
| 16693 | Анохин | Андрей | Борисович | 14.04.76 |

В современной технологии баз данных предполагается, что создание базы данных, ее поддержка и обеспечение доступа пользователей к ней осуществляются централизованно с помощью специального программного инструментария - **системы управления базами данных (СУБД)**.

База данных (БД) - это поименованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области.

Объектом называется элемент предметной области, информацию о котором мы сохраняем.

Объект может быть **реальным** (например, человек, изделие; или населенный пункт) и **абстрактным** (например, событие, счет покупателя или изучаемый студентами курс).

Так, в области продажи автомобилей примерами **объектов** могут служить **МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ, КЛИЕНТ и СЧЕТ**. На товарном складе - это **ПОСТАВЩИК, ТОВАР, ОТПРАВЛЕНИЕ** и т. д.

Понятие базы данных тесно связано с такими понятиями структурных элементов, как **поле, запись, файл (таблица)** (рис.1).

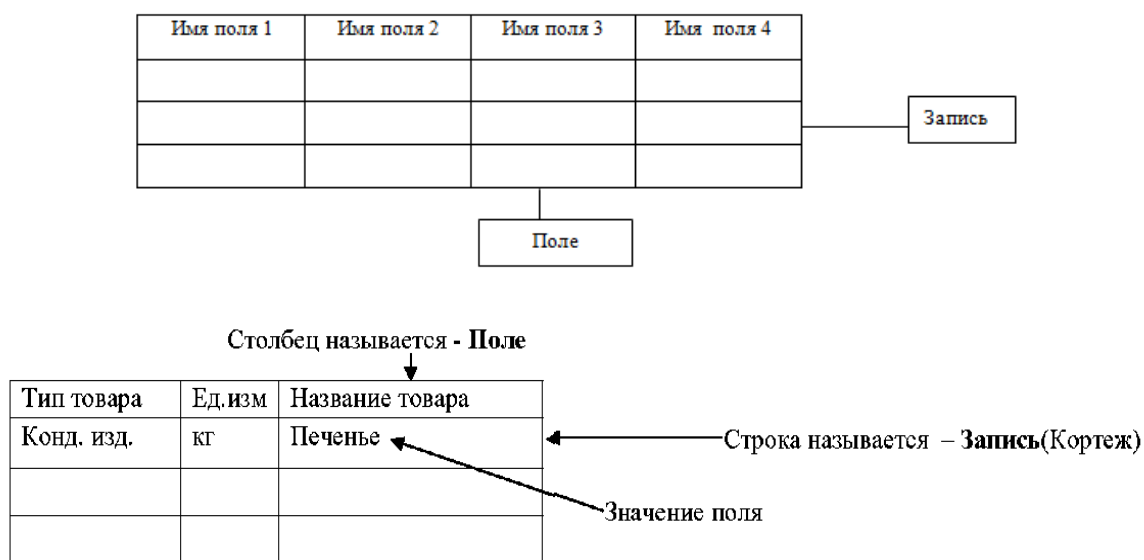


Рис.1 Основные структурные элементы БД

1.2. Структурные элементы базы данных

Поле - элементарная единица логической организации данных, которая соответствует неделимой единице информации - реквизиту. Для описания поля используются следующие характеристики:

- **имя**, например, **Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения**;
- **тип**, например, символьный, числовой, денежный;
- **длина**, например, 15 байт, причем будет определяться максимально возможным количеством символов;
- **точность** для числовых данных, например два десятичных знака для отображения дробной части числа,

Запись - совокупность логически связанных полей.

Экземпляр записи - отдельная реализация записи, содержащая конкретные значения ее полей.

Файл (таблица) - совокупность экземпляров записей одной структуры.

Описание логической структуры записи файла содержит последовательность

расположения полей записи и их основные характеристики, как это показано на рис. 2 и 3.

| Имя файла | | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------|-------------|-------|----------------------|
| Поле | | Признак ключа | Формат поля | | |
| Имя (обозначение) | Полное наименование | | Тип | Длина | Точность (для чисел) |
| имя 1 | | | | | |
| | | | | | |
| имя N | | | | | |

Рис. 2. Описание логической структуры записи файла

В структуре записи файла указываются поля, значения которых являются ключами: **первичными (ПК) и внешними (ВК)**,

Первичный ключ (ПК) - это одно или несколько полей, однозначно идентифицирующих запись. Если первичный ключ состоит из одного поля, он называется **простым**, если из нескольких полей - **составным** ключом.

Внешний ключ (ВК) - это одно или несколько полей, которые выполняют роль поисковых или группировочных признаков. В отличие от первичного, значение внешнего ключа может повторяться в нескольких записях файла, то есть он не является уникальным. Если по значению первичного ключа может быть найден один единственный экземпляр записи, то по внешнему - несколько.

| Имя файла: СТУДЕНТ | | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------|-------------|-------|----------|
| Поле | | Признак ключа | Формат поля | | |
| Обозначение | Наименование | | Тип | Длина | Точность |
| Номер | № личного дела | • | Симв | 5 | |
| Фамилия | Фамилия студента | | Симв | 15 | |
| Имя | Имя студента | | Симв | 10 | |
| Отчество | Отчество студента | | Симв | 15 | |
| Дата | Дата рождения | | Дата | 8 | |

Рис. 3. Описание логической структуры записи файла **СТУДЕНТ**

1.3. Понятие модели данных

Для того, чтобы спроектировать структуру базы данных, необходима исходная информация о предметной области. Желательно, чтобы эта информация была представлена в формализованном виде.

Такое формализованное описание предметной области будем называть **инфологической (infological) моделью предметной области (ИЛМ)** или **концептуальной моделью (КМ)**.

Ядром любой базы данных является модель данных. **Модель данных** представляет собой множество структур данных, ограничений целостности и операций манипулирования данными. С помощью модели данных могут быть представлены объекты предметной области и взаимосвязи между ними.

Модель данных - совокупность структур данных и операций их обработки.

СУБД основывается на использовании **иерархической, сетевой или реляционной модели**, на комбинации этих моделей или на некотором их подмножестве.

Самой распространенной моделью данных является - **реляционная**.

1.3.1. Иерархическая модель данных

Иерархическая модель организует данные в виде древовидной структуры

К основным понятиям иерархической структуры относятся: **уровень**, **элемент (узел)**, **связь**. Дерево представляет собой иерархию элементов, называемых узлами. **Узел** - это совокупность атрибутов данных, описывающих некоторый объект. На самом верхнем уровне иерархии имеется один и только один узел - **корень**. Каждый узел, кроме корня, связан с одним узлом на более высоком уровне, называемым **исходным** для данного узла. Ни один элемент не имеет более одного исходного. Каждый элемент может быть связан с одним или несколькими элементами на более низком уровне. Они называются **порожденными** (рис. 4).

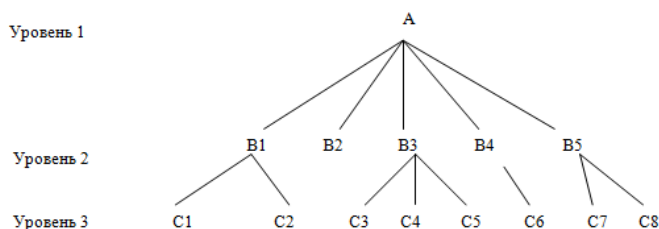


Рис. 4. Графическое изображение иерархической структуры БД

К каждой записи базы данных существует только один (иерархический) путь от корневой записи. Например, как видно из рис. 4, для записи C4 путь проходит через записи A и B3.

1.3.2. Сетевая модель данных

Сетевая модель организует данные в виде сетевой структуры.

Структура называется сетевой, если в отношениях между данными порожденный элемент имеет более одного исходного.

В сетевой структуре при тех же основных понятиях (уровень, узел, связь) каждый элемент может быть связан с любым другим элементом.

На рис. 5 изображена сетевая структура базы данных в виде графа.

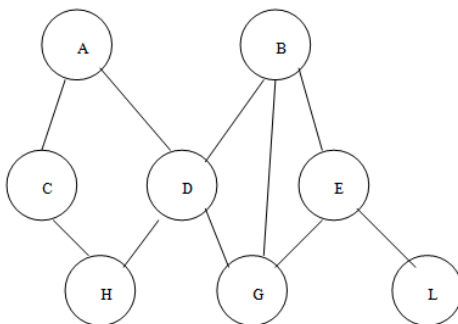


Рис. 5. Графическое изображение сетевой структуры

1.3.3. Реляционная модель данных

Реляционная модель данных является совокупностью взаимосвязанных двумерных таблиц объектов модели.

Например, реляционной таблицей можно представить информацию о студентах, обучающихся в вузе (рис. 6).

| № личного дела | Фамилия | Имя | Отчество | Дата рождения | Группа |
|----------------|---------|--------|--------------|---------------|--------|
| 16493 | Сергеев | Петр | Михайлович | 01.01.76 | 111 |
| 16593 | Петрова | Анна | Владимировна | 15.03.75 | 112 |
| 16693 | Анохин | Андрей | Борисович | 14.04.76 | 111 |

Рис. 6. Пример реляционной таблицы

Связи между двумя логически связанными таблицами в реляционной модели устанавливаются по равенству значений одинаковых атрибутов этих таблиц.

Каждая реляционная таблица представляет собой двумерный массив и обладает следующими **свойствами**:

- - **каждый элемент таблицы - один элемент данных;**
- - **все столбцы в таблице однородные, т.е. все элементы в столбце имеют одинаковый тип (числовой, символьный и т.д.) и длину;**
- - **каждый столбец имеет уникальное имя;**
- - **одинаковые строки в таблице отсутствуют;**
- - **порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.**

При описании реляционной модели часто используют следующие термины: **отношение, кортеж, домен**.

Отношения представлены в виде таблиц, строки которых соответствуют **записям (кортежам)**, а столбцы полям, атрибутам отношений (**доменам**).

Поле, каждое значение которого однозначно определяет соответствующую запись, называется простым ключом (ключевым полем). Если записи однозначно определяются значениями нескольких полей, то такая таблица базы данных имеет **составной ключ**.

В примере, показанном на рис.6, ключевым полем таблицы является "№ личного дела".

Между двумя реляционными таблицами могут быть сформированы **связи**. Различные таблицы, могут быть **связаны между собой через общее поле данных**.

На рис. 7 показан пример реляционной модели, построенной на основе отношений: **СТУДЕНТ, СЕССИЯ, СТИПЕНДИЯ**.

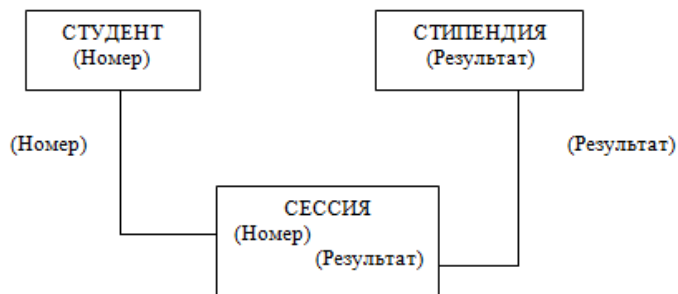


Рис.7. Пример реляционной модели

Таблица **СТУДЕНТ** имеет поля: Номер, Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения, Группа;

СЕССИЯ - Номер, Оценка 1, Оценка 2, Оценка 3, Оценка 4, Результат;

СТИПЕНДИЯ - Результат, Процент

Таблицы **СТУДЕНТ** и **СЕССИЯ** имеют совпадающие ключи (**Номер**), что дает возможность легко организовать связь между ними.

Таблица **СЕССИЯ** имеет **первичный ключ Номер** и содержит **внешний ключ Результат**, который обеспечивает ее связь с таблицей **СТИПЕНДИЯ**.

Благодаря имеющимся связям достигаются следующие преимущества:

1. Удастся избежать дублирования информации. Все необходимые данные можно хранить только в одной таблице. Так, например, нет необходимости в таблице **СЕССИЯ** хранить номер группы каждого студента, сдающего экзамены, достаточно задать связь с таблицей **СТУДЕНТ**.

2. В реляционных базах данных легко производить изменения. Если в таблице

СЕССИЯ изменить какие-нибудь значения, то правильная информация автоматически будет связана с другими таблицами, ссылающимися на первую (например, таблица **СТИПЕНДИЯ**).

3. В нереляционных базах данных сложно передать все имеющиеся зависимости, т.е. связать друг с другом данные из различных таблиц. Реляционная база данных выполняет все эти действия автоматически.

4. В реляционных базах данных удастся легко избежать установления ошибочных связей между различными таблицами данных, а необходимый объем памяти сокращен до минимума.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ

2.1. Анализ и описание предметной области БД

Предметной областью называется фрагмент реальности, который описывается или моделируется с помощью БД и ее приложений. В предметной области выделяются информационные объекты – идентифицируемые объекты реального мира, процессы, системы, понятия и т.д., сведения о которых хранятся в БД.

Анализ предметной области выполняется в следующем порядке: название предприятия, цель деятельности предприятия, структура предприятия, информационные потребности пользователей. Для описания ПО следует привести основные решаемые задачи БД. Дать словесное описание процесса функционирования ПО, проанализировать основные хозяйственные операции, которые совершаются в ПО. Привести анализ структуры предприятия, перечислить задачи, решаемые отдельными подразделениями.

Анализ предметной области целесообразно разбить на три фазы:

1. анализ концептуальных требований и информационных потребностей;
2. выявление информационных объектов и связей между ними;
3. построение концептуальной модели предметной области и проектирование концептуальной схемы БД.

2.2. Анализ концептуальных требований и информационных потребностей

Требования пользователей к разрабатываемой БД представляют собой список запросов с указанием их интенсивности и объемов данных. Эти сведения разработчики БД получают в диалоге с ее будущими пользователями. Здесь же выясняются требования к вводу, обновлению и корректировке информации. Требования пользователей уточняются и дополняются при анализе имеющихся и перспективных задач.

Рассмотрим примерный состав вопросника при анализе различных предметных областей.

Пример. Предлагается разработать БД для учета студентов вуза.

Анализ предметной области:

1. Сколько студентов учится в вузе?
2. Сколько факультетов и отделений в вузе?
3. Как распределены студенты по факультетам, отделениям и курсам?
4. Сколько дисциплин читается на каждом курсе по каждой специальности?
5. Как часто обновляется информация в БД?
6. Сколько преподавателей в вузе?
7. Сколько иногородних студентов живет в общежитии, на частных квартирах?
8. Сколько лекционных аудиторий и аудиторий для проведения практических занятий, лабораторий?
9. Какая преемственность существует между читаемыми курсами?
10. Как информация, представленная в п.п. 1-9, используется в настоящее время (расписание занятий, экзаменов, зачетов и т.д.) и как ее собираются использовать?
11. Сколько раз в день, сколько человек и кто пользуются БД?

2.3. Выявление информационных объектов и связей между ними

Вторая фаза анализа предметной области состоит в выборе информационных объектов, задании необходимых свойств для каждого объекта, выявлении связей между объектами, определении ограничений, накладываемых на информационные объекты, типы связей между ними, характеристики информационных объектов- Проанализируем предметную область на примере БД "Видеомагнитофоны".

При выборе информационных объектов постараемся ответить на ряд вопросов:

1. На какие классы можно разбить данные, подлежащие хранению в БД?
2. Какое имя можно присвоить каждому классу данных?
3. Какие наиболее интересные характеристики (с точки зрения пользователя) каждого класса данных можно выделить?
4. Какие имена можно присвоить выбранным наборам характеристик?

Пример. БД "Видеомагнитофоны", рассчитанной на пользователей, которые хотят приобрести данный вид техники.

После беседы с различными пользователями и просмотра каталогов было выяснено, что интерес представляют три информационных объекта: видеомагнитофон, видеоплеер, видеокассета. Рассмотрим наиболее существенные характеристики каждого информационного объекта.

Объект - ВИДЕОМАГНИТОФОН.

Атрибуты - страна-изготовитель, фирма-изготовитель, № модели, телевизионные системы, число кассетных гнезд, ресурс непрерывной работы, система автопоиска, напряжение в сети, наличие таймера, число программ, габаритные размеры, масса, цена в долларах, год выпуска.

Объект - ВИДЕОПЛЕЙЕР,

Атрибуты - страна-изготовитель, фирма-изготовитель, № модели, телевизионные системы, число воспроизводящих головок, ресурс непрерывной работы, напряжение в сети, наличие таймера, габаритные размеры, масса, цена в долларах, год выпуска.

Объект - ВИДЕОКАССЕТА.

Атрибуты - наименование, страна-изготовитель, фирма-изготовитель, тип кассеты, время проигрывания, цена в долларах.

Далее выделим связи между информационными объектами. В ходе этого процесса постараемся ответить на следующие вопросы:

1. Какие типы связей между информационными объектами?
2. Какое имя можно присвоить каждому типу связей?
3. Каковы возможные типы связей, которые могут быть использованы впоследствии?
4. Имеют ли смысл какие-нибудь комбинации типов связей?

Попытаемся задать ограничения на объекты и их характеристики.

Под **ограничением целостности** обычно понимают логические ограничения, накладываемые на данные. Ограничение целостности - это такое свойство, которое мы задаем для некоторого информационного объекта или его характеристики и которое должно сохраняться для каждого их состояния.

Введем следующие ограничения:

1. Значение атрибута "число кассетных гнезд" изменяется от 1 до 2.
2. Значение атрибута "ресурс непрерывной работы" изменяется от 4 до 24.
3. Значение атрибута "напряжение в сети" изменяется от 110 до 240 В.
4. Значение атрибута "число программ" изменяется от 1 до 20 и т.д.

Связи между различными классами объектов.

Помимо классов объектов в ИЛМ отображают связи между различными классами объектов. Такие связи моделируют отношения между объектами различных видов в реальном мире. При отборе связей помещаемых в ИЛМ следует руководствоваться информационными потребностями пользователей базы данных.

Каждая связь характеризуется именем, типом, классом принадлежности и направлением. Имя связи должно быть глагольным оборотом, например «Принадлежит», «Закреплены за», «Входит в» и т.д.

Все информационные объекты предметной области связаны между собой.

Соответствия, отношения, возникающие между объектами предметной области, называются связями. Различаются связи нескольких типов, для которых введены следующие обозначения:

Различают четыре типа связи:

- «один к одному» (1:1);
- «один ко многим» (1:M);
- «многие к одному» (M:1)
- «многие ко многим» (M:M).

Рассмотрим эти типы связей на примерах.

Пример. Дана совокупность информационных объектов, отражающих учебный процесс в вузе:

СТУДЕНТ (Номер, Фамилия, Имя, Отчество, Пол, Дата рождения, Группа)

СЕССИЯ (Номер, Оценка 1, Оценка 2, Оценка 3, Оценка 4, Результат)

СТИПЕНДИЯ (Результат, Процент)

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (Код преподавателя, Фамилия, Имя, Отчество)

Связь один к одному (1:1) предполагает, что в каждый момент времени одному экземпляру информационного объекта А соответствует не более одного экземпляра информационного объекта В и наоборот. Рис. 8 иллюстрирует указанный тип отношений.

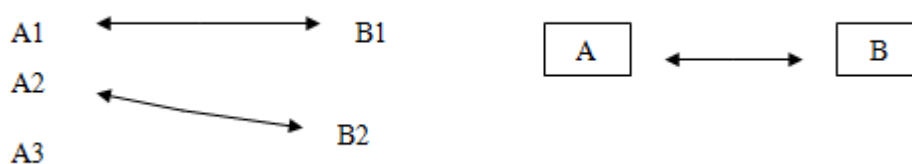


Рис. 8. Графическое изображение реального отношения 1:1

Примером связи 1:1 может служить связь между информационными объектами СТУДЕНТ и СЕССИЯ:

СТУДЕНТ <-> СЕССИЯ

Каждый студент имеет определенный набор экзаменационных оценок в сессию.

При связи **один ко многим (1 : M)** одному экземпляру информационного объекта А соответствует 0, 1 или более экземпляров объекта В, но каждый экземпляр объекта В связан не более чем с 1 экземпляром объекта А. Графически данное соответствие имеет вид, представленный на рис. 9.

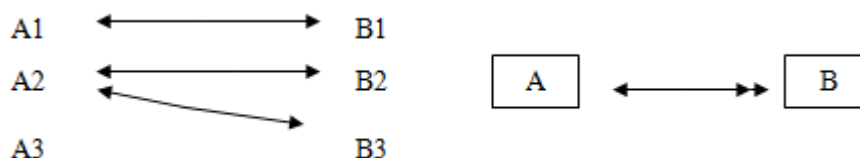


Рис. 9. Графическое изображение реального отношения 1:M

Примером связи 1: M служит связь между информационными объектами СТИПЕНДИЯ и СЕССИЯ:

СТИПЕНДИЯ <--> СЕССИЯ

Установленный размер стипендии по результатам сдачи сессии может повторяться многократно для различных студентов.

Связь **многие ко многим** (M:M) предполагает, что в каждый момент времени одному экземпляру информационного объекта A соответствует 0, 1 или более экземпляров объекта B и наоборот. На рис. 10 графически представлено указанное соответствие.

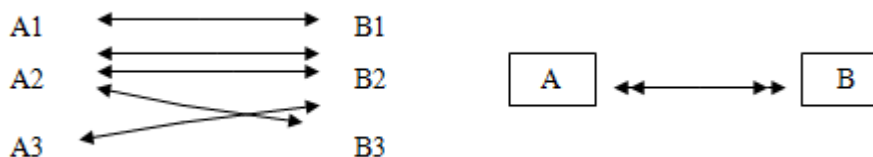


Рис. 10. Графическое изображение реального отношения M : M

Примером данного отношения служит связь между информационными объектами СТУДЕНТ и ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

СТУДЕНТ <--> ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Один студент обучается у многих преподавателей, один преподаватель обучает многих студентов.

Связь «многие к одному» при создании БД физически обычно организуется путем введения дополнительного поля в таблицу со стороны «много». Это поле называется **внешний ключ**. На рис. 10. код группы - внешний ключ.

| Студент | | | | Группа | | |
|----------|--------|-----|------------|------------|-----------------|----------------|
| Фамилия | Имя | ... | Код группы | Код группы | Название группы | Код факультета |
| Петров. | Иван | ... | 2 | 1 | КТ171 | |
| Сидоров | Сергей | ... | 2 | 2 | МТ181 | |
| Лаптева | Марина | ... | 1 | 3 | ЕК382 | |
| Киров | Андрей | ... | 3 | | | |
| Жоголева | Ирина | ... | 3 | | | |

Рис. 10. Введение внешнего ключа в БД

2.4. Построение инфологической (концептуальной модели) предметной области

Заключительная фаза анализа предметной области состоит в проектировании ее инфологической структуры или концептуальной модели.

Концептуальная модель включает описания объектов и их взаимосвязей, представляющих интерес в рассматриваемой предметной области (ПО) и выявляемых в результате анализа данных.

Концептуальная модель применяется для структурирования предметной области с учетом информационных интересов пользователей системы. Она дает возможность систематизировать информационное содержание предметной области, позволяет как бы

"подняться вверх" над ПО и увидеть ее отдельные элементы. При этом уровень детализации зависит от выбранной модели.

Концептуальная модель является представлением точки зрения пользователя на предметную область и не зависит ни от программного обеспечения СУБД, ни от технических решений.

Концептуальная модель должна быть стабильной. Могут меняться прикладные программы, обрабатывающие данные, может меняться организация их физического хранения, концептуальная модель остается неизменной или увеличивается с целью включения дополнительных данных.

Одной из распространенных моделей концептуальной схемы является модель **«сущность - связь» (ER-моделей (или ER-диаграмм))**. Основными конструкциями данной модели являются сущности и связи.

Под **сущностью** понимают основное содержание объекта ПО, о котором собирают информацию. В качестве сущности могут выступать место, вещь, личность, явление.

Экземпляр **сущности** - конкретный **объект**.

Например:

| |
|--|
| сущность (объект) - служащий экземпляр сущности - Иванов А.В.; сущность (объект) - институт экземпляр сущности - МГУ. |
|--|

Сущность принято определять **атрибутами** - поименованными характеристиками.

Например:

| |
|---|
| сущность - служащий атрибуты: ФИО, год рождения, адрес, образование и т.д. |
|---|

Чтобы задать атрибут в модели, ему надо присвоить имя и определить область допустимых значений. Одно из назначений атрибута - идентифицировать сущность.

Связь определяет отношения между сущностями. **Типы связей: один к одному, один ко многим, многие ко многим.**

При построении модели «сущность - связь» используют **графические диаграммы**. При этом обозначают: сущности - прямоугольниками, атрибуты - овалами, связи - ромбами, см. рис.11.

На практике приходится строить несколько вариантов моделей, из которых выбирается одна, наиболее полно отображающая предметную область.

Классом объектов называют совокупность объектов, обладающих одинаковым набором свойств. Например, для объектов класса «СТУДЕНТ» таким набором свойств являются: «ГОД_РОЖДЕНИЯ», «ПОЛ» и др.

Объекты могут быть реальными, как названный выше объект «СТУДЕНТ», и абстрактными, как, например, «ПРЕДМЕТЫ», которые изучают студенты.

Пример. Спроектировать БД "Сессия". База данных должна выдавать оперативную информацию об успеваемости студентов на факультетах в семестре. Результатами сессии считать только экзамены.

По сути дела и БД исходя из формулировки задания можно выделить лишь одно приложение. Речь идет об успеваемости студентов разных факультетов по тем или иным дисциплинам. Более конкретно речь идет о выдаче справок по результатам сессии каждого студента, учебной группы, курса, факультета, а также об автоматизированном составлении ведомости

Выберем следующие сущности:

**ИНСТИТУТ, ФАКУЛЬТЕТ, СТУДЕНТ, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ,
ДИСЦИПЛИНА.**

В данном примере можно выделить сущность ЭКЗАМЕН или ВЕДОМОСТЬ, но можно не выделять, а сформировать ведомость из имеющихся данных посредством связей.

Зададим каждую сущность набором атрибутов:

ИНСТИТУТ (название, подчиненность, адрес, телефон, ФИО ректора)

ФАКУЛЬТЕТ (название, код специальности, данные о кафедрах, число выпускников, декан).

СТУДЕНТ (ФИО, группа, курс, номер текущего семестра, пол).

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (ФИО, должность, звание, кафедра, стаж).

ДИСЦИПЛИНА (название, число часов, код дисциплины, виды занятий, число читаемых семестров, номера текущих семестров, на каких курсах преподается)

В каждом наборе атрибутов, характеризующих сущность, необходимо выбрать ключевые атрибуты, т.е. атрибуты, делающие сущность уникальной. При задании атрибутов ключевые атрибуты подчеркивались.

Определим связи между сущностями.

Название связи

Связи между сущностями

учится

студент, факультет

изучает

студент, дисциплина

имеет

институт, факультет

работает

преподаватель, факультет

преподает

преподаватель, дисциплина

экзамен

студент, дисциплина, преподаватель

После выбора сущностей, задания атрибутов и анализа связей можно перейти к проектированию информационной (концептуальной) схемы БД.

Концептуальная схема БД "Успеваемость» представлена на рис.11 (атрибуты сущностей на диаграмме не показаны).

Рассмотрим некоторые **ограничения** в рассматриваемом примере:

1. Значение атрибута "телефон" (сущность - ИНСТИТУТ) задается целым положительным шестизначным числом.

2. Значение атрибута "код факультета" (сущность - ФАКУЛЬТЕТ) лежит в интервале 1-10.

3. Значение атрибута "курс" (сущность - СТУДЕНТ) лежит в интервале 1 - 6

4. Значение атрибута "семестр" (сущность - СТУДЕНТ, ДИСЦИПЛИНА) лежит в интервале 1-12.

5. Значение атрибута "число часов" (сущность - ДИСЦИПЛИНА) лежит в интервале 1-300.

6. Одному студенту может быть приписана только одна группа.

7. Один студент может учиться только на одном факультете.

8. Один студент в семестре сдает от 3 до 5 дисциплин

9. Один студент изучает в семестре от 6 до 12 дисциплин.

10. Одному преподавателю приписывается только одна кафедра.

11. Один студент может пересдавать одну дисциплину не более трех раз.

12. Ключи: название института, название факультета, ФИО и группа студента, ФИО и кафедра преподавателя, название дисциплины.

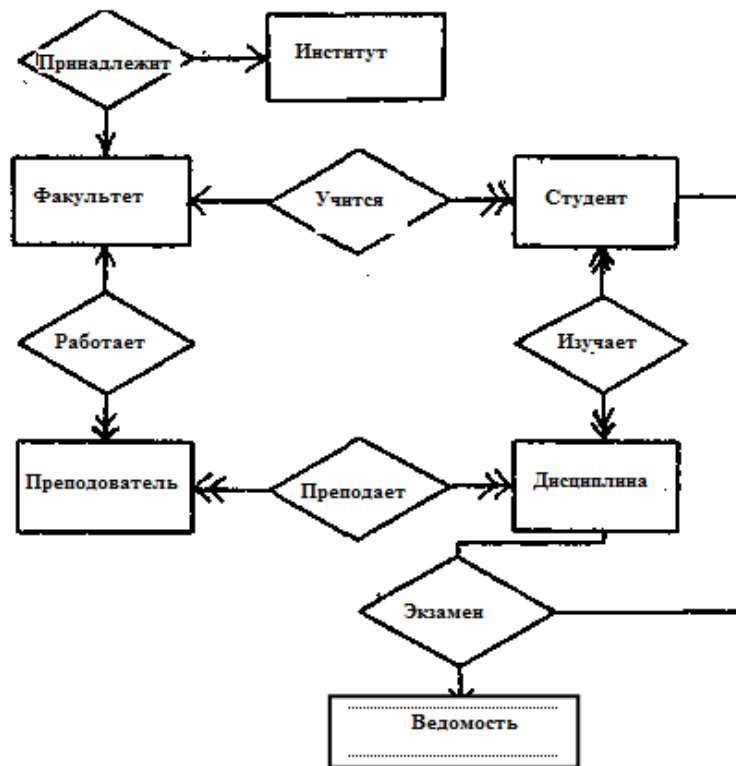


Рис 11. Концептуальная схема БД «Успеваемость»

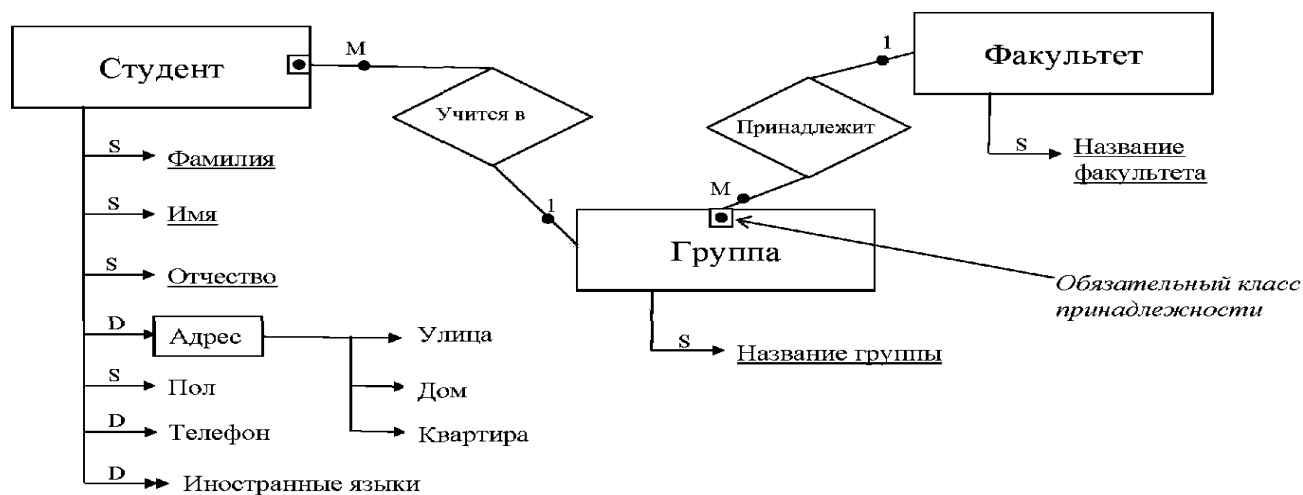


Рис. 12. Пример построения инфологической модели данных.

3. ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

3.1. Даталогическое проектирование

Инфологическая модель является исходной для построения *даталогической* модели БД и служит промежуточной моделью для специалистов предметной области (для которой создается банк данных (БНД)) и администратора БД в процессе проектирования и разработки конкретной БД.

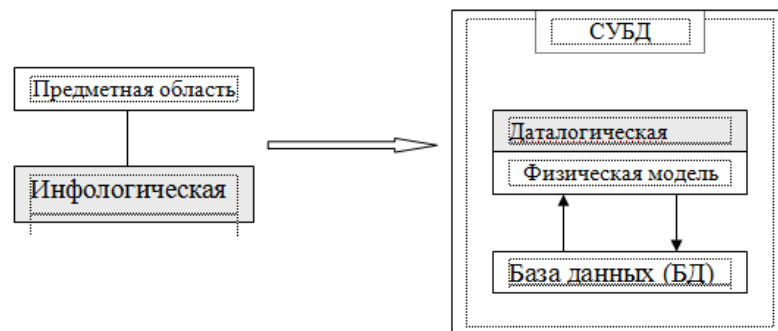


Рис. 13. Структура проектирования БД

Под *дательической* понимается модель, отражающая логические взаимосвязи между элементами данных безотносительно их содержания и физической организации. При этом дательическая модель разрабатывается с учетом конкретной реализации СУБД, также с учетом специфики конкретной предметной области на основе ее инфологической модели.

Инфологическая модель предметной области строится первой. Предварительная инфологическая модель строится еще на предпроектной стадии и затем уточняется на более поздних стадиях проектирования баз данных. Затем на ее основе строятся концептуальная (логическая), внутренняя (физическая) и внешняя модели.

Конечным результатом дательического проектирования является описание логической структуры базы данных на языке программирования. Однако если проектирование выполняется «вручную», то для большей наглядности сначала строится схематическое графическое изображение структуры базы данных. При этом должно быть обеспечено однозначное соответствие между конструкциями языка описания данных и графическими обозначениями информационных единиц и связей между ними.

Графическое представление используется и при автоматизированном проектировании структуры базы данных как интерфейсное средство общения с проектировщиком, и при документировании проекта.

Спроектировать логическую структуру базы данных означает определить все информационные единицы и связи между ними, задать их имена; если для информационных единиц возможно использование разных типов, то определить их тип. Следует также задать некоторые количественные характеристики, например, длину поля.

3.2. Описание дательической модели.

Дательическая модель представляет собой описание базы данных, выполненное в терминах используемой СУБД. Наиболее часто при разработках баз данных применяют реляционные СУБД. Для СУБД этого типа дательическая удобно представить в виде набора таблиц специальной формы (табл. 1.4.).

Такая таблица составляется для каждого отношения, используемого в базе данных. Отношения в базе соответствуют классам объектов из инфологической модели. Кроме того, отношения могут представлять некоторые связи предметной области.

Каждой таблице нужно поставить в соответствие ее **ключи**. Схема ключа представляет собой перечисление атрибутов отношения, составляющих ключ.

Различают простые и составные ключи. **Простой ключ** строится на основе одного атрибута. **Составной ключ** строится на базе использования нескольких атрибутов.

Ключи принято разделять на **первичные**, **внешние** и **вспомогательные**.

Первичный индекс должен быть только один для каждой таблицы. Значения атрибутов, используемых для формирования первичного ключа, должны быть

уникальными для каждой записи в таблице. Значения первичного ключа уникально идентифицируют каждую запись. Не может быть двух записей в таблице с одинаковым значением первичного ключа. Например, в качестве первичного ключа для отношения «Сотрудники» можно выбрать атрибут «Табельный номер», значение которого является уникальным для каждой записи о сотруднике.

Внешние ключи используются для реализации связей типа **1:M** между отношениями. Внешний ключ строится для отношения, находящегося на стороне «много» связи 1:M. Для каждого такого отношения на даталогической модели должен быть показан внешний ключ. Внешний ключ всегда должен иметь соответствующий ему первичный ключ отношения, находящегося на стороне «один» связи типа 1:M.

Для связанных ключа «внешний - первичный» соединяются на схеме даталогической модели ломаной линией. Например, если в таблице «Сотрудники» имеется атрибут «Шифр категории», то этот атрибут можно использовать в качестве внешнего ключа для связи с таблицей «Категории». В последней таблице должен быть первичный ключ по полю «Шифр категории». Внешних ключей может быть несколько для одной таблицы.

Следует отметить, что первичные и внешние ключи строятся как правило на основе целочисленных атрибутов, а не атрибутов, имеющих строковый или вещественный тип.

Кроме первичных и внешних ключей часто используют **вспомогательные индексы**. Они применяются для реализации связей, получения нужного упорядочения при выводе на экран и создании отчетов и т.д. В каждом случае использования вспомогательного индекса, его необходимость должна быть обоснована. Применение большого количества индексов замедляет работу СУБД, т.к. операции над записями отношения требуют корректировки всех индексов.

II. ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Практическая работа №1 выполняется письменно и в конце занятия сдается на проверку. После проверки будет выставлена оценка.

2.1. Выбор задания

Выбрать из таблицы «**Варианты заданий для лаб.работы №1.doc**» вариант задания, соответствующий **номеру студента в списке учебной группы**. Для всех последующих практических работ вариант остается неизменным. Каждому студенту предоставляется свой вариант предметной области (ПО), который он будет использовать в процессе выполнения всех практических работ.

2.2. Анализ предметной области.

На основании выбранного варианта привести: название предприятия, цель деятельности предприятия, структура предприятия, информационные потребности пользователей (кратко).

2.3. Описание основных сущностей ПО.

Здесь следует привести описание основных сущностей (объектов) ПО. Отбор сущностей производится на основе анализа информационных потребностей. Необходимо привести таблицы описания сущностей (сущностей должно быть не менее 3-х)

Таблица 1.1. Список сущностей предметной области.

| № п.п. | Наименование сущности | Краткое описание |
|--------|-----------------------|------------------|
| | | |
| | | |

Здесь же приводится отбор атрибутов (не менее 5-ти) для каждого экземпляра сущности. Отбираются только те атрибуты сущностей, которые необходимы для формирования ответов на регламентированные и непредусмотренные запросы. Для каждого объекта следует привести таблицы его атрибутов.

Таблица 1.2. Список атрибутов.

| N п.п. | Наименование атрибута | Краткое описание |
|-----------|--------------------------|------------------|
| | | |
| | | |

На основе анализа информационных запросов следует выявить связи между сущностями. Для выявленных связей также нужно заполнить таблицу 1.3.

Таблица 1.3. Список связей ПО.

| N п.п. | Наименование связи | Сущности, участвующие в связи | Краткое описание |
|-----------|-----------------------|----------------------------------|------------------|
| | | | |
| | | | |

2.4. Построение инфологической модели.

На основании ранее выбранного варианта и таблиц 1.1-1.3:

- описать классы объектов (сущностей) и их свойства,
- расставить существующие связи между ними,
- на основании табл. 1.3. в письменной форме обосновать типы связей (1:1, 1:M и т.д.).

При графическом построении ИЛМ следует придерживаться единого масштаба для всей схемы. Все прямоугольники, обозначающие классы объектов, должны быть одного размера. Аналогично, все ромбы с именами связей также должны иметь одинаковый размер.

2.5. Построение даталогической модели.

На основании ранее выбранного варианта и таблиц 1.1-1.3, инфологической модели и нормализации БД необходимо:

- провести соответствие ключей для каждой таблицы 1.1-1.3,
- заполнить для каждой таблицы БД форму, согласно табл. 1.4.

Таблица 1.4. Структура таблицы для даталогической модели.

| N п.п. | Наименование реквизита | Иденти- фикатор | Тип | Длина | Формат изобра- жения | Ограничения и комментарий |
|-----------|---------------------------|--------------------|-----|-------|----------------------------|------------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

III. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Название и цель работы.
2. Словесный и схематический анализ предметной области (ПО), включая схему структуры предприятия.
3. Заполненные таблицы 1.1 - 1.3. с описанием основных сущностей ПО.
4. Инфологическая модель БД, согласно варианту.
5. Обоснование типов связи в инфологической модели данных.
6. Даталогическая модель БД (табл. 1.4.).

IV. ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ

Пример. Разработать базу данных «Учеба студентов».

Решение.

Шаг первый. Анализ предметной области.

Студенты учатся на одном из факультетов, возглавляемом деканатом, в функции

которого входит контроль за учебным процессом. В учебном процессе участвуют преподаватели кафедр, административно относящиеся к одному из факультетов. Каждому факультету могут принадлежать несколько кафедр. Студенты кафедр организованные в группы.

Преподаватели кафедр характеризуются фамилией именем и отчеством, должностью, научным званием, ставкой и стажем работы, адресом проживания, возрастом.

Каждая кафедра читает определенный набор закрепленных за ней дисциплин. Каждая дисциплина характеризуется своим полным названием, указанием общего количества часов и формы контроля (зачет, экзамен).

В конце каждого семестра составляется экзаменационно-зачетные ведомости, в которых указываются дисциплины и для каких групп проводится форма контроля, фамилия преподавателя и учебный год и семестр. В каждой такой ведомости составляется список студентов и выставляется оценка.

Шаг второй. Описание основных сущностей ПО.

В результате проведенного анализа предметной области базы данных «Учеба студентов» легко перечислить основные сущности этой БД. Так как на физическом уровне сущности соответствует таблица, то просто перечислим основные таблицы БД.

В реляционную модель проектированной БД будут входить следующие таблицы (сущности): Факультет, Кафедра, Преподаватели, Группы, Студенты, Дисциплины, Ведомости.

Список сущностей.

| № | Название | Назначение |
|----------|-----------------------|---|
| 1 | Факультет | Описание факультета и его деканата |
| 2 | Кафедра | Описание кафедры |
| 3 | Преподаватели | Описание состава сотрудников кафедр |
| 4 | Группы | Перечень групп, закрепленных за каждой кафедрой |
| 5 | Студенты | Перечень студентов каждой группы |
| 6 | Дисциплины | Перечень дисциплин, закрепленных за каждой кафедрой |
| 7 | Ведомости | Экзаменационно-зачетные ведомости с перечнем студентов и их оценками |
| 8 | Подчиненная ведомость | Это таблица внутри таблицы ведомости. Отражает связь один-ко-многим. Так как каждая ведомость выписывается каждой конкретной группе, а студентов в ней много. |

Для каждой таблицы (сущности) приведем описание ее атрибутов. Атрибут на физическом уровне – это колонки таблицы и выражает определенное свойство объекта.

Список атрибутов таблицы «Факультеты»

| Ключевое поле | Название | Назначение |
|------------------------|---------------------|--|
| ПК (первичный ключ) | Код факультета | Ключевое поле, предназначенное для однозначной идентификации каждой записи в таблице. Представляет собой первичный ключ. Это уникальное значение, соответствующее каждому факультету. Это целое число. Т.е. для идентификации каждого факультета будет применяться не названия самих факультетов, а определенный номер. Этот номер может быть случайным целым числом или счетчик по порядку. |
| | Название факультета | |

| | | |
|--|---------------------------|--|
| | ФИО декана | |
| | Номер комнаты деканата | |
| | Телефон деканата | |

Список атрибутов таблицы «Кафедра»

| Ключевое поле | Название | Назначение |
|------------------------|--------------------------|--|
| ПК (первичный ключ) | Код кафедры | Ключевое поле. Представляет собой первичный ключ. Это уникальное значение, соответствующее каждой кафедре. Однако для идентификации каждой кафедры первичного ключа недостаточно, так как каждая кафедра принадлежит определенному факультету. Для этого будем использовать внешний ключ. |
| ВК (внешний ключ) | Код факультета | Внешний ключ – это атрибут отношения, который является первичным ключом другого отношения. В нашем случае это атрибут таблицы факультета. С помощью внешнего ключа будет определено к какому факультету принадлежит каждая кафедра. |
| | Название кафедры | |
| | ФИО заведующего | |
| | Номер комнаты кафедры | |
| | Телефон кафедры | |

Список атрибутов таблицы «Преподаватели»

| Ключевое поле | Название | Назначение |
|------------------------|-------------------|--|
| ПК (первичный ключ) | Код преподавателя | Ключевое поле. Представляет собой первичный ключ. Это уникальное значение, соответствующее каждому преподавателю. Это например, может быть его табельный номер. Однако для идентификации каждого преподавателя первичного ключа недостаточно, так как каждый сотрудник принадлежит определенной кафедре. Для этого будем использовать внешний ключ. |
| ВК (внешний ключ) | Код кафедры | С помощью данного внешнего ключа будет определено к какой кафедры принадлежит каждый преподаватель. |
| | ФИО | |
| | должность | Ассистент, доцент, профессор, ст. преподаватель |
| | научное звание | К.т.н., проф., магистр, ст.н.с., м.н.с. |
| | ставка | |
| | стаж работы, | |
| | адрес проживания | |
| | возраст | |

Список атрибутов таблицы «Группы»

| Ключевое | Название | Назначение |
|----------|----------|------------|
|----------|----------|------------|

| поле | | |
|---------------------------|-----------------|---|
| ПК (первичный ключ) | Код группы | Ключевое поле. Представляет собой первичный ключ. Это уникальное значение, соответствующее каждой группе. Однако для идентификации каждой группы первичного ключа недостаточно, так как каждая группа принадлежит определенной кафедре. Для этого будем использовать внешний ключ. |
| ВК (внешний ключ) | Код кафедры | С помощью данного внешнего ключа будет определено к какой кафедре принадлежит каждая группа. |
| | Номер группы | |
| | Год поступления | |
| | Курс обучения | |

Список атрибутов таблицы «Студенты»

| Ключевое поле | Название | Назначение |
|---------------------------|------------------|---|
| ПК (первичный ключ) | Код студента | Ключевое поле. Представляет собой первичный ключ. Это уникальное значение, соответствующее каждому студенту. Однако для идентификации каждого студента первичного ключа недостаточно, так как каждый студент принадлежит определенной группе. Для этого будем использовать внешний ключ. |
| ВК (внешний ключ) | Код группы | С помощью данного внешнего ключа будет определено к какой группе принадлежит каждый студент. |
| | ФИО | |
| | Год рождения | |
| | Адрес проживания | |

Список атрибутов таблицы «Дисциплины»

| Ключевое поле | Название | Назначение |
|---------------------------|---------------------|---|
| ПК (первичный ключ) | Код дисциплины | Ключевое поле. Представляет собой первичный ключ. Это уникальное значение, соответствующее каждой дисциплине. Однако для идентификации каждой дисциплины первичного ключа недостаточно, так как каждая дисциплина принадлежит определенной кафедре. Для этого будем использовать внешний ключ. |
| ВК (внешний ключ) | Код кафедры | С помощью данного внешнего ключа будет определено к какой кафедре принадлежит каждая дисциплина. |
| | Название дисциплины | |
| | Расчетная | |
| | Форма контроля | |

Список атрибутов таблицы «Ведомости»

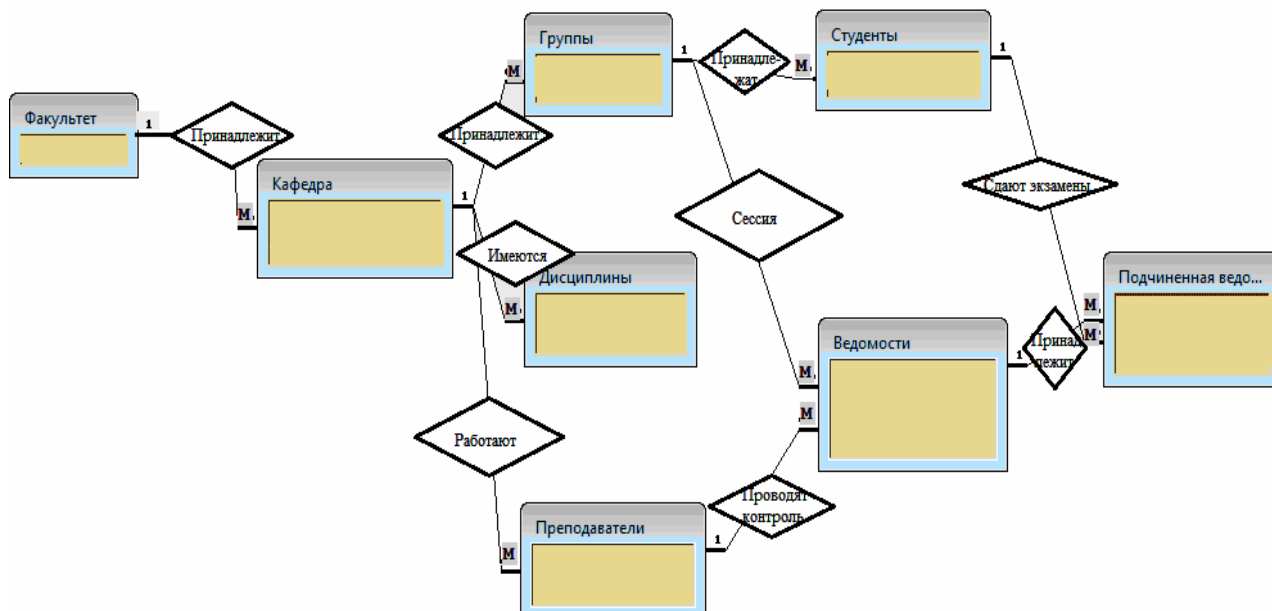
| Ключевое поле | Название | Назначение |
|------------------------|-------------------|--|
| ПК (первичный ключ) | Код ведомости | Ключевое поле. Представляет собой первичный ключ. Это уникальное значение, соответствующее каждой учебной ведомости. Однако для идентификации каждой ведомости первичного ключа недостаточно, так как каждая ведомость выписывается для определенной учебной группы по определенной дисциплине и преподавателя. Для этого будем использовать внешние ключи. |
| ВК (внешний ключ) | Код группы | С помощью данного внешнего ключа будет определено для какой группы выписывается ведомость. |
| ВК (внешний ключ) | Код дисциплины | С помощью данного внешнего ключа будет определено для какой дисциплины выписывается ведомость. |
| ВК (внешний ключ) | Код преподавателя | С помощью данного внешнего ключа будет определено какому преподавателю выписывается ведомость. |
| | Учебный год | |
| | Семестр | |

Список атрибутов таблицы «Подчиненная таблица Ведомости»

| Ключевое поле | Название | Назначение |
|------------------------|-------------------|---|
| ПК (первичный ключ) | Код под_ведомости | Ключевое поле. Представляет собой первичный ключ. Это уникальное значение, соответствующее каждой подведомости. Однако для идентификации каждой подведомости первичного ключа недостаточно, так как каждая подведомость принадлежит определенной ведомости. Для этого будем использовать внешний ключ. |
| ВК (внешний ключ) | Код ведомости | С помощью данного внешнего ключа будет осуществлена связь с таблицей ведомости. |
| ВК (внешний ключ) | Код студента | С помощью данного внешнего ключа будет определен студент |
| | Оценка | |

Шаг третий. Построение инфологической модели.

Инфологическую модель лучше представить графически, где будут изображены все таблицы и связи между ними. В нашем случае схема связей представлена на рисунке.



Для выявленных связей заполним таблицу

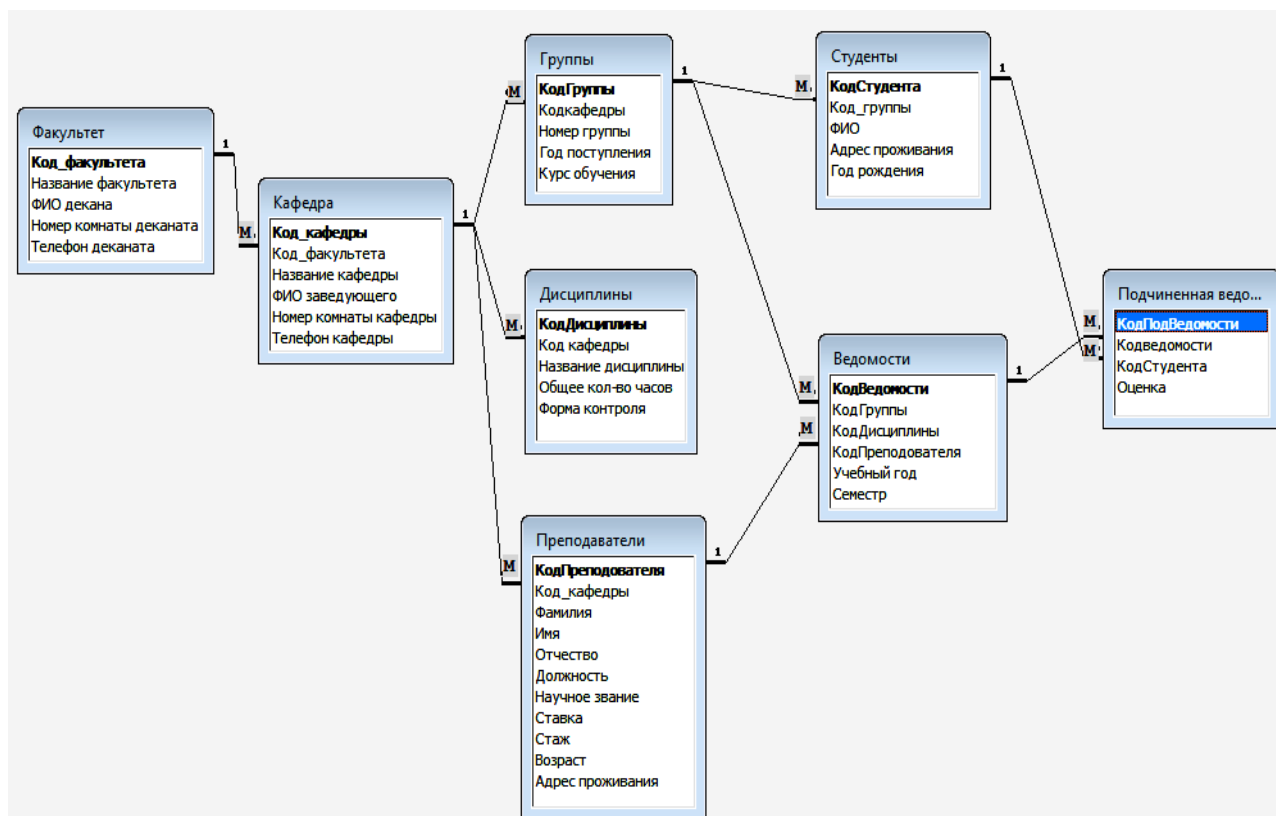
Список связей.

| № | Название связи | Сущности, участвующие в связи | Назначение |
|----|----------------|---------------------------------|---|
| 1 | 1:M | Факультет-Кафедра | Одному факультету могут принадлежать несколько кафедр |
| 2 | 1:M | Кафедра - Группа | Одной кафедре может принадлежать несколько групп |
| 3 | 1:M | Кафедра - Дисциплины | Одной кафедре могут принадлежать несколько читаемых дисциплин |
| 4 | 1:M | Кафедра - Преподаватели | На одной кафедре работает более одного преподавателя |
| 5 | 1:M | Группа-Студенты | В каждой группе учится множество студентов |
| 6 | 1:M | Группа - Ведомость | Каждой группе выписывают несколько ведомостей |
| 7 | 1:M | Дисциплины - Ведомость | Ведомость выписывается из множества дисциплин |
| 8 | 1:M | Преподаватели - Ведомость | Ведомость выписывается конкретному преподавателю |
| 9 | 1:M | Ведомость-Подчиненная ведомость | Подчиненная ведомость принадлежит одной конкретной ведомости |
| 10 | 1:M | Студенты-Подчиненная ведомость | В подчиненной ведомости перечислены все студенты группы |

Шаг четвертый. Построение даталогической модели БД.

Даталогическая модель отражается графически в виде схемы базы данных, где указываются имена сущностей, их атрибуты и связи между сущностями.

В нашем случае схема связей представлена на рисунке.



Даталогическая модель БД представляется в виде набора таблиц специальной формы, в которых указываются наименование атрибута, идентификатор, тип, длина, формат, ограничения.

Таблица «Факультеты»

| № | Название | Идентификатор | Тип | Не пусто | Ограничение |
|---|------------------------|--------------------|-----------|----------|---------------------|
| 1 | Код факультета | Kod_fakulteta | Числовой | Да | ПК (первичный ключ) |
| 2 | Название факультета | Name_fakulteta | Текстовый | Нет | |
| 3 | ФИО декана | FIO | Текстовый | нет | |
| 4 | Номер комнаты деканата | N_komnatu_dekanata | Текстовый | Нет | Например, 123/а |
| 5 | Телефон деканата | Telefon_dekanata | Текстовый | Нет | Например, 41-69-99 |

Список атрибутов таблицы «Кафедра»

| № | Название | Идентификатор | Тип | Не пусто | Ограничение |
|---|------------------|---------------|-----------|----------|---------------------|
| 1 | Код кафедры | Kod_kafedru | Числовой | Да | ПК (первичный ключ) |
| 2 | Код факультета | Kod_fakulteta | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 3 | Название кафедры | Name_kafedru | Текстовый | | |
| 4 | ФИО | FIO | Текстовый | нет | |

| | | | | | |
|---|-----------------------|-------------------|-----------|-----|--------------------|
| | заведующего | | | | |
| 5 | Номер комнаты кафедры | N_komnatu_kafedru | Текстовый | Нет | Например, 123/а |
| 6 | Телефон кафедры | Telefon_kafedru | Текстовый | Нет | Например, 41-69-99 |

Список атрибутов таблицы «Преподаватели»

| № | Название | Идентификатор | Тип | Не пусто | Ограничение |
|---|-------------------|-------------------|-----------|----------|--|
| 1 | Код преподавателя | Kod_prepodavately | Числовой | Да | ПК (первичный ключ) |
| 2 | Код кафедры | Kod_kafedru | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 3 | ФИО | FIO | Текстовый | Нет | |
| 4 | должность | Dolgnost | Текстовый | Нет | |
| 5 | научное звание | Zvanie | Текстовый | Нет | |
| 6 | ставка | Stavka | Числовой | Нет | Вещественное число Например, 0.5, 0.75, 1 |
| 7 | стаж работы, | Stag | Числовой | Нет | Вещественное число |
| 8 | адрес проживания | Address | Текстовый | Нет | |
| 9 | возраст | Vozrast | Числовой | нет | |

Список атрибутов таблицы «Группы»

| № | Название | Идентификатор | Тип | Не пусто | Ограничение |
|---|-----------------|---------------|-----------|----------|--|
| 1 | Код группы | Kod_grupu | Числовой | Да | ПК (первичный ключ) |
| 2 | Код кафедры | Kod_kafedru | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 3 | Номер группы | N_grupu | Текстовый | Нет | Например, МТ-461 |
| 4 | Год поступления | God_post | Числовой | нет | |
| 5 | Курс обучения | Kurs | Числовой | Нет | Вычисляемое поле, как разность между текущей датой и годом поступления |

Список атрибутов таблицы «Студенты»

| № | Название | Идентификатор | Тип | Не пусто | Ограничение |
|---|------------------|---------------|-----------|----------|---------------------|
| 1 | Код студента | Kod_studenta | Числовой | Да | ПК (первичный ключ) |
| 2 | Код группы | Kod_grupu | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 3 | ФИО | FIO | Текстовый | Нет | |
| 4 | Год рождения | God_rogdeniya | Числовой | нет | |
| 5 | Адрес проживания | Address | Текстовый | Нет | |

Список атрибутов таблицы «Дисциплины»

| № | Название | Идентификатор | Тип | Не пусто | Ограничение |
|---|---------------------|----------------|-----------|----------|----------------------------------|
| 1 | Код дисциплины | Kod_disciplinu | Числовой | Да | ПК (первичный ключ) |
| 2 | Код кафедры | Kod_kafedru | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 3 | Название дисциплины | Name_dis | Текстовый | Нет | |
| 4 | Расчетная | Raschasovka | Числовой | нет | |
| 5 | Форма контроля | Kontrol | Текстовый | Нет | Два значения – экзамен или зачет |

Список атрибутов таблицы «Ведомости»

| № | Название | Идентификатор | Тип | Не пусто | Ограничение |
|---|-------------------|-------------------|----------|----------|---------------------|
| 1 | Код ведомости | Kod_vedomopsti | Числовой | Да | ПК (первичный ключ) |
| 2 | Код группы | Kod_grupu | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 3 | Код дисциплины | Kod_disciplinu | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 4 | Код преподавателя | Kod_prepodavately | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 5 | Учебный год | God | Числовой | Нет | |
| 6 | Семестр | Semester | Числовой | Нет | Диапазон от 1-10 |

Список атрибутов таблицы «Подчиненная таблица Ведомости»

| № | Название | Идентификатор | Тип | Не пусто | Ограничение |
|---|-------------------|--------------------|----------|----------|---------------------|
| 1 | Код под_ведомости | Kod_pod_vedomopsti | Числовой | Да | ПК (первичный ключ) |
| 2 | Код ведомости | Kod_edomopsti | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 3 | Код студента | Kod_studenta | Числовой | Да | ВК (внешний ключ) |
| 4 | Оценка | Osenka | Числовой | Нет | Диапазон от 0-12 |

Таблица 1. Варианты заданий для практической работы №1

| № варианта | Условие |
|-------------------|--|
| Вариант №1 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – успеваемость студентов ВУЗА. БД состоит из следующих таблиц: факультеты, кафедры, учебные группы, студенты, ведомости успеваемости.</p> |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>Таблица факультеты имеет следующие атрибуты: название факультета, ФИО декана, номер комнаты, номер корпуса, телефон.</p> <p>Таблица кафедры имеет следующие атрибуты: название кафедры, факультет, ФИО заведующего, номер комнаты, номер корпуса, телефон, кол-во преподавателей.</p> <p>Таблица учебные группы имеет следующие атрибуты: название группы, год поступления, курс обучения, кол-во студентов в группе.</p> <p>Таблица студенты имеет следующие атрибуты: студента, фамилия, имя, отчество, группа, год рождения, пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица ведомости успеваемости имеет следующие атрибуты: группа, студент, предмет, оценка.</p> |
| Вариант №2 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система супермаркета. БД состоит из следующих таблиц: отделы, сотрудники, товары, продажа товаров, должности.</p> <p>Таблица отделы имеет следующие атрибуты: название отдела, кол-во прилавков, кол-во продавцов, номер зала.</p> <p>Таблица сотрудники имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, отдел, год рождения, год поступления на работу, стаж, должность, пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица должности имеет следующие атрибуты: название должности, сумма ставки.</p> <p>Таблица товары имеет следующие атрибуты: название товара, отдел, страна производитель, условия хранения, сроки хранения .</p> <p>Таблица продажа товаров имеет следующие атрибуты: сотрудника являющегося продавцом, товара дата, время, кол-во, цена, сумма.</p> |
| Вариант №3 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система военного округа. БД состоит из следующих таблиц: места дислокации, вид войск, части, роты, личный состав.</p> <p>Таблица вид войск имеет следующие атрибуты: название.</p> <p>Таблица места дислокации имеет следующие атрибуты: страна, город, адрес, занимаемая площадь.</p> <p>Таблица части имеет следующие атрибуты: номер части, место</p> |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>дислокации, вид войск, кол-во рот.</p> <p>Таблица роты имеет следующие атрибуты: название роты, кол-во служащих.</p> <p>Таблица личный состав имеет следующие атрибуты: фамилия, рота, должность, год рождения, год поступления на службу, выслуга лет, награды, участие в военных мероприятиях.</p> |
| Вариант №4 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система библиотеки. БД состоит из следующих таблиц: библиотеки, фонд библиотеки, тип литературы, сотрудники, пополнение фонда.</p> <p>Таблица библиотеки имеет следующие атрибуты: название, адрес, город.</p> <p>Таблица фонд библиотеки имеет следующие атрибуты: название фонда, библиотека, кол-во книг, кол-во журналов, кол-во газет, кол-во сборников, кол-во диссертаций, кол-во рефератов.</p> <p>Таблица тип литературы имеет следующие атрибуты: название типа.</p> <p>Таблица сотрудники имеет следующие атрибуты: фамилия сотрудника, библиотека, должность, год рождения, год поступления на работу, образование, зарплата.</p> <p>Таблица пополнение фонда имеет следующие атрибуты: фонд, сотрудник, дата, название источника литературы, тип литературы, издательство, дата издания, кол-во экземпляров.</p> |
| Вариант №5 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система туристического агентства. БД состоит из следующих таблиц: пансионаты, туры, клиенты, путевки, вид жилья.</p> <p>Таблица пансионаты имеет следующие атрибуты: название пансионата, адрес, город, страна, телефон, описание территории, кол-во комнат, наличие бассейна, наличие медицинских услуг, наличие спа-салона, уровень пансионата, расстояние до моря.</p> <p>Таблица вид жилья имеет следующие атрибуты: название (дом, бунгало, квартира, 1-я комната, 2-я комната и т.д.), категория жилья (люкс, полулюкс, и т.д.), пансионат, описание условий проживания, цена за номер в сутки.</p> <p>Таблица туры имеет следующие атрибуты: название тура (Европа, средняя Азия, тибет и т.д.), вид транспорта, категория жилья на ночь</p> |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>(гостиница, отель, палатка и т.д.), вид питания (одноразовое, двухразовое, трехразовое, завтраки), цена тура в сутки.</p> <p>Таблица клиенты имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, паспортные данные, дата рождения, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица путевки имеет следующие атрибуты: клиент, пансионата, вид жилья, дата заезда, дата отъезда, наличие детей, наличие мед. страховки, кол-во человек, цена, сумма.</p> |
| Вариант №6 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система автопредприятия города. БД состоит из следующих таблиц: автотранспорт, водители, маршруты, обслуживающий персонал, гаражное хозяйство.</p> <p>Таблица автотранспорт имеет следующие атрибуты: название транспорта (автобусы, такси, маршрутные такси, прочий легковой транспорт, грузовой транспорт и т.д.), кол-во наработки, пробег, кол-во ремонтов, характеристика.</p> <p>Таблица маршруты имеет следующие атрибуты: название маршрута, транспорт, водитель, график работы.</p> <p>Таблица водители имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, год рождения, год поступления на работу, стаж, должность, пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица обслуживающий персонал имеет следующие атрибуты: должность (техники, сварщики, слесари, сборщики и др.), фамилия, имя, отчество, год рождения, год поступления на работу, стаж, пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица гаражное хозяйство имеет следующие атрибуты: название гаража, транспорт на ремонте, вид ремонта, дата поступления, дата выдачи после ремонта, результат ремонта, персонал, производящего ремонт.</p> |
| Вариант №7 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система поликлиники. БД состоит из следующих таблиц: врачи, пациенты, история болезней, отделения, обслуживающий персонал.</p> <p>Таблица отделения имеет следующие атрибуты: название отделения (хирургия, терапия, неврология и т.д.), этаж, номера комнат, ФИО заведующего.</p> <p>Таблица врачи имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество,</p> |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>должность, стаж работы, научное звание, адрес, номер отделения, в котором он работает.</p> <p>Таблица пациенты имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, адрес, город, возраст, пол.</p> <p>Таблица диагнозы имеет следующие атрибуты: название диагноза, признаки болезни, период лечения, назначения.</p> <p>Таблица история болезни имеет следующие атрибуты: пациент, врач, диагноз, лечение, дата заболевания, дата вылечивания, вид лечения (амбулаторное, стационарное).</p> |
| Вариант №8 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система больницы. БД состоит из следующих таблиц: врачи, пациенты, история болезней, операции, лист лечения.</p> <p>Таблица врачи имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, должность, стаж работы, научное звание, адрес.</p> <p>Таблица пациенты имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, адрес, город, возраст, пол.</p> <p>Таблица история болезни имеет следующие атрибуты: пациента врач, диагноз, дата заболевания, дата вылечивания, вид лечения (амбулаторное, стационарное), код операции.</p> <p>Таблица лист лечения имеет следующие атрибуты: дата лечения, история болезни, лекарства, температура, давление, состояние больного (тяжелое, среднее, и т.д.).</p> <p>Таблица операции имеет следующие атрибуты: описание операции (удаление аппендицита, пластическая операция и т.д.), врач, дата операции, пациент, результат операции.</p> |
| Вариант №9 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система библиотек города. БД состоит из следующих таблиц: библиотеки, читальные залы, литература, читатели, выдача лит-ры.</p> <p>Таблица библиотеки имеет следующие атрибуты: название, адрес, город.</p> <p>Таблица читальные залы имеет следующие атрибуты: название читального зала, библиотека, кол-во единиц лит-ры, кол-во посадочных мест, время работы, этаж, кол-во сотрудников.</p> <p>Таблица читатели имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, категория читателя, место работы или обучения, возраст, дата регистрации в библиотеке.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>Таблица литература имеет следующие атрибуты: название, категория литературы, авторы, издательство, год издательства, кол-во страниц, читальный зал.</p> <p>Таблица выдача литературы имеет следующие атрибуты: читатель, литература, дата выдачи, срок выдачи, вид выдачи, наличие залога.</p> |
| Вариант №10 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система автосалона. БД состоит из следующих таблиц: автомобили, марка автомобиля, сотрудники, продажа автомобилей, покупатель.</p> <p>Таблица марка автомобиля имеет следующие атрибуты: название марки, страна производитель, завод производитель, адрес.</p> <p>Таблица автомобиля имеет следующие атрибуты: название автомобиля, марка, год производства, цвет, категория, цена.</p> <p>Таблица покупателя имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, паспортные данные, адрес, город, возраст, пол.</p> <p>Таблица сотрудника имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, стаж, зарплата.</p> <p>Таблица продажа автомобилей имеет следующие атрибуты: дата, сотрудник, автомобиль, покупатель.</p> |
| Вариант №11 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – успеваемость студентов кафедры. БД состоит из следующих таблиц: кафедры, дисциплины, преподаватели, студенты, ведомости успеваемости.</p> <p>Таблица кафедра имеет следующие атрибуты: название кафедры, факультет, ФИО заведующего, номер комнаты, номер корпуса, телефон, кол-во преподавателей.</p> <p>Таблица преподаватели имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, кафедра, год рождения, год поступления на работу, стаж, должность, пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица студенты имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, кафедра, год рождения, пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица дисциплины имеет следующие атрибуты: название дисциплины, кафедра, читаемой эту дисциплину, кол-во часов, вид итогового контроля.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | Таблица ведомости успеваемости имеет следующие атрибуты: преподаватель, дисциплина, студент, оценка. |
| Вариант №12 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – торговая организация. БД состоит из следующих таблиц: торговая организация, торговая точка, продавцы, поставщики, заказы поставщикам.</p> <p>Таблица торговая организация имеет следующие атрибуты: название торговой организации, адрес, ФИО директора, налоговый номер.</p> <p>Таблица торговая точка имеет следующие атрибуты: название торговой точки, тип (универмаги, магазины, киоски, лотки и т.д.), торговая организация, адрес, ФИО заведующего.</p> <p>Таблица продавцы имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, торговая точка, должность, год рождения, пол, адрес проживания, город.</p> <p>Таблица поставщики имеет следующие атрибуты: название поставщика, тип деятельности, страна, город, адрес.</p> <p>Таблица заказы поставщикам имеет следующие атрибуты: дата заказа, торговая точка, поставщик, название товара, кол-во, цена.</p> |
| Вариант №13 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – проектная организация. БД состоит из следующих таблиц: отделы, сотрудники, организации, договора, проектные работы.</p> <p>Таблица отделы имеет следующие атрибуты: название отдела, этаж, телефон, начальник отдела.</p> <p>Таблица сотрудники имеет следующие атрибуты: ФИО, должность (конструкторы, инженеры, техники, лаборанты, прочий обслуживающий персонал), номер отдела, в котором работает, пол, адрес, дата рождения.</p> <p>Таблица организации имеет следующие атрибуты: название организации, тип деятельности, страна, город, адрес, ФИО директора.</p> <p>Таблица договора имеет следующие атрибуты: номер договора, дата заключения договора, организация, стоимость договора.</p> <p>Таблица проектные работы имеет следующие атрибуты: дата начала проектной работы, дата завершения проектной работы, номер договора, отдел, осуществляющий разработку.</p> |
| Вариант | На основании выбранного варианта выполнить следующее: |

| | |
|---------------------------|---|
| <p>№14</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система военно-морского флота. БД состоит из следующих таблиц: базы, части, личный состав, корабли, учения.</p> <p>Базы военно-морского флота имеет следующие атрибуты: название базы, географическое расположение, кол-во частей.</p> <p>Таблица части имеет следующие атрибуты: номер части, база флота, место базирования, вид войск (морская авиация, морская пехота и т.д.).</p> <p>Таблица личный состав имеет следующие атрибуты: фамилия, часть, должность, год рождения, год поступления на службу, выслуга лет, награды,</p> <p>Таблица корабли имеет следующие атрибуты: идентификационный номер корабля, название корабля, тип корабля, дата создания, наработка, кол-во посадочных мест, устройство двигателя (парусное, гребное, пароход, теплоход, турбоход, и т.д.), тип привода (самоходное, несамоходное), размещение корпуса (подводная лодка, ныряющее, полупогружное, и т.д.)</p> <p>Таблица учения: часть, корабль, дата учения, место проведения, оценка.</p> |
| <p>Вариант №15</p> | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – туристическая фирма. БД состоит из следующих таблиц: туристы, туристическая группа, состав групп, гостиницы, ведомости продаж.</p> <p>Таблица туристы имеет следующие атрибуты: ФИО, паспортные данные, пол, возраст, дети.</p> <p>Таблица туры имеет следующие атрибуты: название, страна, города, тип передвижения, тип питания, цена тура, тип проживания.</p> <p>Таблица туристическая группа имеет следующие атрибуты: название, дата отправления, дата прибытия, тур, кол-во туристов.</p> <p>Таблица состав групп имеет следующие атрибуты: дата продажи, турист, группа, цена билета.</p> <p>Таблица гостиницы имеет следующие атрибуты: название гостиницы, страна, город, адрес, кол-во мест, тип гостиницы.</p> <p>Таблица ведомость продаж имеет следующие атрибуты: дата, туристическая группа, гостиница, общая стоимость.</p> |
| <p>Вариант №16</p> | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>2. Описать основные сущности предметной области;</p> <p>3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями;</p> <p>4. Построить инфологическую модель базы данных организации;</p> <p>5. Построить даталогическую модель базы данных организации.</p> <p>БД – цирк. БД состоит из следующих таблиц: работники цирка, представления, расписание гастролей, труппа цирка, программа цирка.</p> <p>Таблица работники цирка имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, год рождения, год поступления на работу, стаж, должность (акробат, клоун, гимнаст, музыкант, постановщик, служащий и т.д.), пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица представления имеет следующие атрибуты: название, режиссер-постановщик, художник-постановщик, дирижер-постановщик, автор, жанр, тип.</p> <p>Таблица расписание гастролей имеет следующие атрибуты: представление, дата начала, дата окончания, места проведения гастрولي.</p> <p>Таблица труппа представления цирка имеет следующие атрибуты: представление, актер цирка, название роли.</p> <p>Таблица программа цирка имеет следующие атрибуты: представление, дата премьеры, период проведения, дни и время, цена билета.</p> |
| Вариант №17 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <p>1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации;</p> <p>2. Описать основные сущности предметной области;</p> <p>3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями;</p> <p>4. Построить инфологическую модель базы данных организации;</p> <p>5. Построить даталогическую модель базы данных организации.</p> <p>БД – аптека. БД состоит из следующих таблиц: лекарства, покупатели, продавцы, рецепты, продажа лекарств.</p> <p>Таблица лекарства имеет следующие атрибуты: название, тип (готовое, изготавливаемое), вид (таблетки, мази, настойки), цена.</p> <p>Таблица покупатели имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица продавцы имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, дата поступления, дата рождения, образование.</p> <p>Таблица рецепты имеет следующие атрибуты: номер рецепта, дата выдачи, ФИО больного (покупатель), ФИО врача, диагноз пациента.</p> <p>Таблица продажа лекарств имеет следующие атрибуты: дата, лекарство, кол-во, рецепт, продавец.</p> |
| Вариант №18 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <p>1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации;</p> <p>2. Описать основные сущности предметной области;</p> <p>3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>ключи между сущностями;</p> <p>4. Построить инфологическую модель базы данных организации;</p> <p>5. Построить даталогическую модель базы данных организации.</p> <p>БД – городская телефонная сеть. БД состоит из следующих таблиц: АТС, абонент, ведомость звонков, прайс АТС, ведомость абонентской платы.</p> <p>Таблица АТС имеет следующие атрибуты: название АТС, вид (городские, ведомственные и учрежденные), адрес, город, кол-во абонентов.</p> <p>Таблица абоненты имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, вид телефона (основной, параллельный или спаренный), номер телефона, межгород (открыт/закрыт), льгота (да/нет), адрес: индекс, район, улица, дом, квартира.</p> <p>Таблица ведомость звонков имеет следующие атрибуты: абонент, дата звонка, время начала, время окончания, межгород (да/нет).</p> <p>Таблица прайс АТС имеет следующие атрибуты: АТС, цена на городские, цена на межгород.</p> <p>Таблица ведомость абонентской платы имеет следующие атрибуты: абонент, месяц, год, кол-во минут на городские, кол-во минут на межгород, стоимость, сумма льготы, общая стоимость.</p> |
| Вариант №19 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – аэропорт. БД состоит из следующих таблиц: работники аэропорта, расписание вылетов, самолеты, бригады самолетов, ведомость продаж билетов.</p> <p>Таблица работники аэропорта имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, год рождения, год поступления на работу, стаж, должность (пилотов, диспетчеров, техников, кассиров, работников службы безопасности, справочной службы и других,), пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица расписание вылетов имеет следующие атрибуты: самолет, дата вылета, время вылета, место выбытия, место прибытия, маршрут (начальный и конечный пункты назначения, пункт пересадки), стоимость билета.</p> <p>Таблица самолеты имеет следующие атрибуты: номер, год выпуска, кол-во посадочных место, грузоподъемность.</p> <p>Таблица бригады самолетов имеет следующие атрибуты: номер бригады, самолет, работник аэропорта (пилоты, техники и обслуживающий персонал)ю</p> <p>Таблица ведомость продажи билетов имеет следующие атрибуты: дата и время продажи, ФИО пассажира, паспортные данные, номер рейса, кол-во билетов, наличие льгот (пенсионеры, дети-сироты и т.д.), багаж (да/нет), стоимость.</p> |

| | |
|---------------------------|---|
| <p>Вариант №20</p> | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – театр. БД состоит из следующих таблиц: работники театра, спектакли, расписание гастролей, труппа спектакля, репертуар театра.</p> <p>Таблица работники театра имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, год рождения, год поступления на работу, стаж, должность (актеров, музыкантов, постановщиков и служащих), пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица спектакли имеет следующие атрибуты: название, режиссер-постановщик, художник-постановщик, дирижер-постановщик, автор, жанр (музыкальная комедия, трагедия, оперетта и пр), тип (детские, молодежные и пр.).</p> <p>Таблица расписание гастролей имеет следующие атрибуты: название, дата начала, дата окончания, места проведения гастрولي, спектакль.</p> <p>Таблица труппа спектакля имеет следующие атрибуты: спектакль, актер, название роли.</p> <p>Таблица репертуар театра имеет следующие атрибуты: спектакль, дата премьеры, период проведения, дни и время, цена билета.</p> |
| <p>Вариант №21</p> | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – железнодорожный вокзал. БД состоит из следующих таблиц: работники ж.д.вокзала, расписание движения поездов, поезда, бригады поездов, ведомость продаж билетов.</p> <p>Таблица работники ж.д.вокзала имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, год рождения, год поступления на работу, стаж, должность (машинист, диспетчеров, проводник, ремонтников подвижного состава, путей, кассиров, работников службы подготовки составов, справочной службы и других), пол, адрес, город, телефон.</p> <p>Таблица расписание движения поездов имеет следующие атрибуты: поезд, дата отправления, время отправления, место отправления, дата прибытия, время прибытия, место прибытия, маршрут ((начальный и конечный пункты назначения, основные узловые станции), стоимость билета.</p> <p>Таблица поезда имеет следующие атрибуты: номер, год выпуска, кол-во вагонов, тип поезда (общий, скоростной, высокоскоростной).</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>Таблица бригады поездов имеет следующие атрибуты: номер бригады, поезд, работник ж.д.вокзала (машинисты, техники, проводники и обслуживающий персонал).</p> <p>Таблица ведомость продажи билетов имеет следующие атрибуты: дата и время продажи, ФИО пассажира, паспортные данные, номер рейса, кол-во билетов, наличие льгот (пенсионеры, дети-сироты и т.д.), стоимость.</p> |
| Вариант №22 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система ВУЗА. БД состоит из следующих таблиц: факультеты, кафедры, преподаватели, дисциплины, учебная нагрузка.</p> <p>Таблица факультеты имеет следующие атрибуты: название факультета, ФИО декана, номер комнаты, номер корпуса, телефон.</p> <p>Таблица кафедры имеет следующие атрибуты: название кафедры, ФИО заведующего, номер комнаты, номер корпуса, телефон, кол-во преподавателей.</p> <p>Таблица дисциплины имеет следующие атрибуты: название дисциплины, кол-во часов, цикл дисциплин.</p> <p>Таблица преподаватели имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, кафедра, год рождения, год поступления на работу, стаж, должность, пол, город.</p> <p>Таблица учебная нагрузка имеет следующие атрибуты: преподаватель, дисциплина, учебный год, семестр, группы, кол-во студентов, вид итогового контроля.</p> |
| Вариант №23 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система военного округа. БД состоит из следующих таблиц: места дислокации, вид войск, части, роты, личный состав.</p> <p>Таблица вид войск имеет следующие атрибуты: название вида войск.</p> <p>Таблица места дислокации имеет следующие атрибуты: страна, город, адрес, занимаемая площадь, кол-во сооружений.</p> <p>Таблица части имеет следующие атрибуты: номер части, место дислокации, вид войск, кол-во рот, кол-во техники, кол-во вооружений.</p> <p>Таблица техника имеет следующие атрибуты: название техники, часть, характеристики.</p> <p>Таблица вооружения имеет следующие атрибуты: название вооружения,</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | часть, характеристики. |
| Вариант №24 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система супермаркета. БД состоит из следующих таблиц: отделы, клиенты, товары, продажа товаров, поставщики.</p> <p>Таблица отделы имеет следующие атрибуты: название отдела, кол-во прилавков, кол-во продавцов, номер зала.</p> <p>Таблица клиенты имеет следующие атрибуты: название клиента, адрес, вид оплаты.</p> <p>Таблица поставщики имеет следующие атрибуты: название поставщика, адрес, страна, вид транспорта, вид оплаты.</p> <p>Таблица товары имеет следующие атрибуты: название товара, отдел, поставщик, условия хранения, сроки хранения .</p> <p>Таблица продажа товаров имеет следующие атрибуты: клиент, товар, дата, время, кол-во, цена, сумма.</p> |
| Вариант №25 | <p>На основании выбранного варианта выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить анализ предметной области исследуемой организации; 2. Описать основные сущности предметной области; 3. Расставить существующие связи между сущностями: самостоятельно добавить в каждую сущность первичные ключи и установить внешние ключи между сущностями; 4. Построить инфологическую модель базы данных организации; 5. Построить даталогическую модель базы данных организации. <p>БД – информационная система больницы. БД состоит из следующих таблиц: врачи, пациенты, история болезней, отделения, лист лечения.</p> <p>Таблица отделения имеет следующие атрибуты: название отделения (хирургия, терапия, неврология и т.д.), этаж, номера комнат, ФИО заведующего.</p> <p>Таблица врачи имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, должность, стаж работы, научное звание, адрес.</p> <p>Таблица пациенты имеет следующие атрибуты: фамилия, имя, отчество, адрес, город, возраст, пол.</p> <p>Таблица история болезни имеет следующие атрибуты: пациент, врач, диагноз, дата заболевания, дата вылечивания, вид лечения (амбулаторное, стационарное).</p> <p>Таблица лист лечения имеет следующие атрибуты: дата лечения, история болезни, лекарства, температура, давление, состояние больного (тяжелое, среднее, и т.д.).</p> |