Министерство образования и науки РФ

Государственное образовательное учреждение

высшего образования

«Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(ВлГУ)

Кафедра вычислительной техники и систем управления

### Методические указания к курсовой работе

### по дисциплине «Базы данных»

### Составитель:

### А.Б. Градусов

Владимир 2018

##### УДК 004.65

###### Рецензент

доктор технических наук, профессор

зав. кафедрой «Информационные системы и программная инженерия» ВлГУ

*И.Е. Жигалов*

### Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Базы данных» / Владим. гос. ун-т ; сост.: А. Б. Градусов. – Владимир: Изд-во Вадим. гос. ун-та, 2018. – 44 с.

Изложен порядок выполнения курсовой работы по дисциплине «Базы данных». Рассматриваются особенности инфологического проектирования баз данных и построения реляционной модели. Приведены варианты заданий к курсовой работе.

Предназначены для студентов направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

# **ВВЕДЕНИЕ**

Современные информационные системы, основанные на концепции баз данных, обеспечивают долговременное хранение и обработку больших объемов информации, имеющих сложную структуру.

Проектирование базы данных (БД) является одной из наиболее сложных и ответственных задач, связанных с созданием информационных систем.

Методология проектирования баз данных может рассматриваться как совокупность методов и средств, последовательное применение которых обеспечивает разработку проекта баз данных, удовлетворяющего заданным целям.

Для создания баз данных и модификации данных разработано специальное программное обеспечение, называемое *системами управления базами данных* (СУБД). Главная роль СУБД заключается в обеспечении пользователей инструментом, позволяющим оперировать данными в абстрактных терминах, не связанными со способами их хранения в компьютере. СУБД также предоставляет язык определения данных, описывающий базу данных в терминах некоторой модели.

В настоящее время большинство СУБД используют реляционную модель данных, которую предложил в 1970 году Е.Ф. Кодд (Codd). Основная идея состоит в том, что данные нужно связывать в соответствии с их внутренними логическими взаимоотношениями, а не физическими указателями. Таким образом, пользователи могут комбинировать данные из разных источников, если логическая информация, необходимая для этого, присутствует в источниках данных.

При проектировании реляционной БД существует проблема выбора из множества вариантов набора реляционных таблиц, обеспечивающего корректное представление предметной области. Основными критериями для выбора таблиц являются:

* возможность хранения всех необходимых данных в БД;
* исключение избыточности БД;
* непротиворечивость БД при обновлении, удалении и включении данных.

В методических указаниях приводятся сведения об информационных моделях, основных этапах и методах проектирования БД на основе диаграммы сущность – связь.

Выполнение курсовой работы является заключительным этапом обучения студентов по дисциплине «Базы данных» и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний и получение практических навыков при решении конкретных задач, связанных с созданием баз данных, развитие творческих навыков при самостоятельном решении задач.

Во время выполнения курсовой работы студент должен показать умение использовать теоретические знания, накопленные в результате изучения всех предшествующих дисциплин, и освоить в короткий срок методы проектирования баз данных.

**1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ**

**1.1** **Стадии и этапы разработки баз данных**

Процесс разработки БД – это итеративный процесс, в ходе которого обычно приходится многократно возвращаться к предыдущим этапам выполнения работы, вносить необходимые изменения и затем заново повторять последующие этапы до достижения необходи­мого результата.

Процесс разработки базы данных можно разбить на две стадии:

1. Проектирование базы данных.

2. Программная реализация базы данных.

**Стадия проектирования БД** включает следующие основные этапы:

1. Обследование предметной области.

2. Инфологическое проектирование (разработка инфологической модели предметной области).

3. Даталогическое проектирование.

В БД хранится информация об определенной предметной области.

*Предметной областью* называется часть реального мира, представляющая интерес для данного исследования (использования) и отражаемая в базе данных.

Для формирования представления о данных, их составе и использовании в конкретных условиях служат *информационные модели* (ИМ). При решении конкретных задач реальная действительность воспроизводится с существенными ограничениями, зависящими от области деятельности, поставленных целей.

Значит, для создания БД надо сначала проанализировать предметную область и создать её информационную модель.

Основой для *анализа предметной области* служат документы, которые ее отражают, и информация, которую можно получить от специалистов этой предметной области в процессе общения с ними.

Для анализа берутся те документы, которые имеют отношение к решаемой задаче. Изучение документов позволяет выявить объекты и их свойства, информацию о которых необходимо хранить в БД.

Из общения со специалистами необходимо извлечь сведения об особенностях предметной области, которые позволяют установить ограничения целостности, зависимости и связи между объектами (субъектами) предметной области.

Модель предметной области может быть описана любым удобным для разработчика способом (словесное описание, набор формул, диаграмма потоков данных и т.п.).

При проектировании баз данных используется диаграмма «сущность–связь» (ER–диаграммы (entity-relation diagram)).

На следующем этапе – этапе **даталогического** проектирования– ER-диаграмма формальным способом преобразуется в схему реляционной базы данных (БД). На основании схемы БД и описания сущностей предметной области составляются таблицы (отношения) базы данных. Потом выполняется нормализация отношений. Это необходимо сделать для того, чтобы исключить нарушения логической целостности данных и повысить, таким образом, надёжность и достоверность данных.

В результате всех этих операций создаётся схема БД – основной документ для базы данных.

**Программная реализация базы данных**

На этом этапе полученная схема базы данных описывается на языке DDL (Data definition language) – языке определения данных, который поддерживается выбранной СУБД.

**Стадия программной реализации** БД содержит работы:

1. Создание таблиц.

2. Создание межтабличных связей (для поддержки целостности данных).

3. Разработку процедур обработки данных (написание текста создания вспомогательных объектов базы данных (представления, хранимые процедуры, триггеры и т.д.)).

4. Отладку БД.

5. Тестирование БД (выполнение контрольных примеров).

6. Разработка эксплуатационной документации БД.

Если пользователей базы данных можно разделить на группы по характеру решаемых задач, то для каждой группы создаётся свой набор прав доступа к объектам БД.

**1.2. Последовательность проектирования базы данных**

Процесс проектирования базы данных включает в себя следующие шаги:

1. Определение задач, стоящих перед базой данных.

2. Сбор и анализ документов, относящихся к исследуемой предметной области.

3. Описание особенностей предметной области, которые позволяют установить зависимости и связи между объектами предметной области.

4. Создание модели предметной области.

5. Определение групп пользователей и перечня задач, стоящих перед каждой группой.

6. Выбор СУБД (системы управления базой данных).

7. Создание логической схемы БД.

8. Создание схем таблиц, определение типов данных атрибутов и ограничений целостности.

9. Нормализация отношений (до третьей или четвёртой нормальной формы).

10. Определение прав доступа пользователей к объектам БД.

11. Написание текста создания основных объектов базы данных на языке SQL в синтаксисе выбранной СУБД (пользователи, таблицы и др.).

12. Написание текста создания вспомогательных объектов базы данных (представления, хранимые процедуры, триггеры, роли и т.д.).

Эти шаги можно объединить в 4 этапа:

1. Инфологическое проектирование (1-5).

2. Выбор системы управления базой данных (СУБД) и других инструментальных программных средств (6).

3. Логическое проектирование БД (7-10).

4. Программная реализация базы данных (11-12).

На сегодняшний день не существует формальных способов моделирования реальности, но инфологический подход закладывает основы методологии проектирования базы данных как модели предметной области.

**1.3** **Инфологическое проектирование**

Цель инфологического проектирования - построение независимой от СУБД информационной структуры путем объединения информационных требований пользователей. Результатом этого этапа является представление информационных требований в виде диаграмм «сущность-связь».

Основными задачами этапа инфологического проектирования являются определение предметной области системы и формирование взгляда на неё с позиций сообщества будущих пользователей БД, т.е. информационно-логической модели предметной области.

Основными конструктивными элементами инфологических моделей являются сущности, связи между ними и их свойства (атрибуты).

**Сущность** – это реальный объект предметной области, о котором в системе будут накапливаться данные.

Сущности представляют собой объекты, которые пользователи считают важными в моделируемой предметной области. Примерами сущностей могут быть люди, автомобили, дома, книги, компании, штатное расписание.

На диаграммах «сущность – связь» сущности представляют в виде прямоугольника, содержащего внутри название.

Необходимо различать такие понятия, как *тип сущности* и *экземпляр сущности*. Понятие тип сущности относится к набору однородных личностей, предметов, событий или идей, выступающих как целое. Экземпляр сущности относится к конкретной вещи в наборе. Например, типом сущности может быть ГОРОД, а экземпляром – Москва, Иваново и т.д.

Каждая сущность обладает определенными свойствами. Например, у человека есть имя, дата рождения, вес, рост.

**Атрибут** – поименованная характеристика (свойство) сущности. Его наименование должно быть уникальным для конкретного типа сущности, но может быть одинаковым для различного типа сущностей (например, ЦВЕТ может быть определен для многих сущностей: СОБАКА, АВТОМОБИЛЬ, ДЫМ и т.д.).

Атрибуты используются для определения того, какая информация должна быть собрана о сущности.

Атрибуты на диаграмме «сущность-связь» изображаются в виде овалов, прикрепленных к соответствующей сущности (рис. 1).



Рисунок. 1. Представление сущности и ее атрибутов

Важно понимать, что сущности нужно в концептуальном плане отделять от атрибутов, которые их описывают, т.к. значения атрибутов могут меняться, в то время как описываемый ими объект остается прежним. Например, у человека может измениться рост, вес, семейное положение, но это будет тот же самый человек.

Абсолютное различие между типами сущностей и атрибутами отсутствует. Атрибут является таковым только в связи с типом сущности. В другом контексте атрибут может выступать как самостоятельная сущность. Например, для автомобильного завода цвет – это только атрибут продукта производства, а для лакокрасочной фабрики цвет – тип сущности.

**Ключ** – это минимальный набор атрибутов, по значениям которых можно однозначно найти требуемый экземпляр сущности.

Например, для сущности ЧЕЛОВЕК ключом является атрибут Номер страхового свидетельства или набор атрибутов имя, дата рождения. На диаграммах сущность – связь ключ подчеркивают одинарной сплошной линией (рис. 1).

Часто в качестве ключей применяют так называемые *суррогатные ключи*. Это искусственно сформированные внутренние номера без смысла вне базы данных, которые однозначно определяют элемент сущности. Использование суррогатных ключей предпочтительнее по сравнению с использованием составных ключей, так как уменьшается вероятность нарушения целостности данных из-за ошибок в одном из атрибутов.

Две и более сущности могут быть связаны между собой отношением.

**Связь** это ассоциирование двух или более сущностей. Если бы назначением базы данных было только хранение отдельных, не связанных между собой данных, то ее структура могла бы быть очень простой. Однако одно из основных требований к организации базы данных – это обеспечение возможности отыскания одних сущностей по значениям других, для чего необходимо установить между ними связи. А так как в реальных базах данных нередко содержатся сотни или даже тысячи сущностей, то теоретически между ними может быть установлено более миллиона связей. Наличие такого множества связей и определяет сложность инфологических моделей.

Связь устанавливается между экземплярами сущностей, а не их типами. Например, для сущностей КЛИЕНТ и ЗАКАЗ связь устанавливается между конкретным клиентом и его заказами. Для связывания экземпляров сущностей используются их уникальные идентификаторы экземпляров сущности (ключи).

Графически связи между двумя сущностями представляется в виде соединяющего их отрезка, дополненного ромбом.

Существуют две важные характеристики связей: показатель кардинальности между сущностями и класс принадлежности сущностей.

Показатель кардинальности – это число экземпляров одной сущности, связанных с одним экземпляром другой сущности.

**В зависимости от п**оказателя кардинальности **различают следующие типы бинарных связей:**

- один – к – одному (1:1) (one-to-one relationship);

- один – ко – многим (1:М) (one-to-many relationship);

- многие – ко – многим (М:М) (many – to – many relationship).

Класс принадлежности – признак, определяющий обязательность участие экземпляров сущности в некоторой связи.

Класс принадлежности называется обязательным, если все экземпляры данной сущности должны участвовать в некоторой связи.

В таблице 1 приведены обозначения связей с различными характеристиками.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс принадлежности | Показатель кардинальности | |
| 1 | *n* |
| Необязательный | возможно только один | возможно несколько |
| Обязательный | обязательно только один | по крайней мере только один |

Примеры связей с различными показателями кардинальности и классами принадлежности приведены на рис. 2 .





Рисунок 2. Примеры связей

Каждый экземпляр сущности ЖЕНАТЫЙ МУЖЧИНА должен быть обязательно связан с одним экземпляром сущности ЗАМУЖНЯЯ ЖЕНЩИНА, т.е. класс принадлежности с обеих сторон обязательный, а показатель кардинальности – один к одному (1:1). Предполагается, что один инспектор может контролировать несколько рабочих, а каждого рабочего контролирует только один инспектор. Такая связь будет иметь показатель кардинальности один-ко-многим (1:М). Класс принадлежности с обеих сторон обязательный, т.к. все ИНСПЕКТОРА занимаются контролем, а все РАБОЧИЕ контролируются. В случае сущностей АВТОМОБИЛЬ и АЗС показатель кардинальности много-ко-многим (М:М). Каждый Автомобиль может заправиться на разных АЗС, а на одной АЗС могут заправляться разные АВТОМОБИЛИ. Класс принадлежности со стороны сущности АЗС необязательный, т.к. АЗС может быть закрыта на ремонт, следовательно, на этой АЗС не может заправиться ни один автомобиль, т.е. с этой АЗС не будет связан ни один экземпляр сущности АВТОМОБИЛЬ.

1.4. Примеры построения моделей «сущность – связь»

Рассмотрим пример модели данных банка. Сущностями для банка являются СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЙ СЧЕТ, ТЕКУЩИЙ СЧЕТ, КЛИЕНТ. Клиент может иметь как текущий, так и сберегательный счет. В общем случае клиент может иметь несколько счетов, а каждым счетом могут пользоваться несколько клиентов. Таким образом, отношения ИМЕЕТ СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЙ СЧЕТ и ИМЕЕТ ТЕКУЩИЙ СЧЕТ являются отношениями вида много-ко-многим, причем если существует счет, то он должен принадлежать хотя бы одному клиенту (класс принадлежности со стороны клиента – обязательный, со стороны счета - необязательный). Клиентом банка может быть как физическое, так и юридическое лицо. Добавив к каждой сущности атрибуты, получим модель, представленную на рис. 3.



Рисунок 3. Модель «сущность – связь» структуры данных банка

Модель данных «сущность – связь» может строиться как на основе опроса руководителей и специалистов отделов предприятия, так и на основе существующих отчетов. При разработке БД на основе документации, принятой на предприятии, сущности, атрибуты и связи между ними будут отражать существующую систему учета. Если необходимо учитывать и какие-либо другие данные, не отраженные в документах, то после разработки модели ее нужно будет корректировать и дополнять с учетом пожеланий заказчиков.

Рассмотрим пример построения модели «сущность – связь» торговой фирмы на основе накладной. Пример накладной приведен в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Накладная № 33  Получатель Фирма АВС, г. Владимир, тел. 999999  Код получателя 999  Поставщик Фирма ХХХ  Дата 01.01.2018 | | | | |
| Наименование | Номенклатурный номер | Количество | Цена | Сумма |
| Транзистор КТ601АМ | 7125692 | 100 | 2.00 | 200.00 |
| Микросхема 133ИЕ8 | 7504870 | 20 | 5.00 | 100.00 |
| Налог | | | | 60.00 |
| ИТОГО | | | | 360.00 |

Из приведенного документа можно вывести следующие сущности: НАКЛАДНАЯ, ПОЛУЧАТЕЛЬ, ТОВАР. Отношение между сущностями ПОЛУЧАТЕЛЬ и НАКЛАДНАЯ имеет показатель кардинальности один-ко-многим, так как каждая накладная оформляется одному получателю, но данному получателю могут быть оформлены несколько накладных. Класс принадлежности сущностей ПОЛУЧАТЕЛЬ и НАКЛАДНАЯ обязательный, т.к. в накладной обязательно указывается получатель товара.

Отношение ВКЛЮЧАЕТ между объектами ТОВАР и НАКЛАДНАЯ имеет показатель кардинальности много-ко-многим, так как накладная может содержать несколько товаров, а товар может встречаться в нескольких накладных, при этом одной накладной должен соответствовать хотя бы один товар (т.е. со стороны товара класс принадлежности обязательный, со стороны накладной - необязательный). Если необходимо контролировать оплату поставленного по накладным товара, то необходимо добавить сущность ОПЛАТА с атрибутами НОМЕР ДОКУМЕНТА, ВИД ОПЛАТЫ и ДАТА. Показатель кардинальности отношения ОПЛАЧЕНА между объектами НАКЛАДНАЯ и ОПЛАТА равна один-к-одному и класс принадлежности является обязательной (подразумевается, что при выписке накладной должны также оформляться документы об оплате). Модель данных приведена на рис. 4.



Рисунок 4. Модель «сущность – связь» торговой фирмы на основе накладной

**1.5 Выбор СУБД и других программных средств**

Выбор СУБД осуществляется на основании таких критериев, как тип модели данных и её адекватность потребностям рассматриваемой предметной области; характеристики производительности; набор функциональных возможностей; удобство и надежность СУБД в эксплуатации; стоимость СУБД и дополнительного программного обеспечения [1].

**1.6 Логическое проектирование БД**

**1.6.1 Разработка логической структуры БД**

На этапе логического проектирования разрабатывается логическая структура БД. Для реляционной модели существуют формальные правила, которые позволяют преобразовать инфологическую модель в виде модели «сущность-связь) в логическую схему базы данных.

Основные 6 правил генерации таблиц:

***Правило 1.***Если показатель кардинальности бинарной связи равен 1 : 1 и класс принадлежностей обеих сущностей является обязательным, то требуется только одна таблица. Первичным ключом этой таблицы может быть ключ любой из двух сущностей.

***Правило 2.***Если показатель кардинальности бинарной связи равен 1 : 1 и класс принадлежности одной сущности является обязательным, а другой ‑ необязательным, то необходимо построение двух таблиц. Под каждую сущность нужно выделить по одной таблице, при этом ключ сущности должен служить первичным ключом для соответствующей таблицы. Кроме того, ключ сущности, для которой класс принадлежности является необязательным, добавляется в качестве атрибута в таблицу, выделенную для сущности с обязательным классом принадлежности.

***Правило 3.***Если показатель кардинальности бинарной связи равен 1 : 1 и класс принадлежности ни одной сущности не является обязательным, то необходимо использовать три таблицы: по одной для каждой сущности, ключи которых служат в качестве первичных в соответствующих таблицах, и одна таблица для связи. Среди своих атрибутов таблица связи будет иметь по одному ключу каждой сущности.

***Правило 4.*** Если показатель кардинальности бинарной связи равен 1 : М и класс принадлежности n-связной сущности является обязательным, то достаточным является использование двух таблиц, по одной на каждую сущность, при условии, что ключ каждой сущности служит в качестве первичного ключа для соответствующей таблицы. Дополнительно ключ 1-связной сущности должен быть добавлен как атрибут в таблицу, отводимую для n-связной сущности.

***Правило 5.*** Если показатель кардинальности бинарной связи равен 1 : М и класс принадлежности n-связной сущности является необязательным, то необходимо формирование трех таблиц: по одной для каждой сущности, причем ключ каждой сущности служит первичным ключом соответствующей таблицы, и одной таблицы для связи. Таблица связи должна иметь среди своих атрибутов ключ каждой сущности.

***Правило 6.***Если показатель кардинальности бинарной связи равен М : М, то для хранения данных необходимо три таблицы: по одной для каждой сущности, причем ключ каждой сущности используется в качестве первичного ключа соответствующей таблицы, и одной таблицы для связи. Таблица связи должна иметь в числе своих атрибутов ключ каждой сущности.

Рассмотрим преобразование ранее созданной модели «сущность-связь» торговой фирмы (рис. 4).

Связь ОФОРМЛЕНА между сущностями ПОЛУЧАТЕЛЬ и НАКЛАДНАЯ имеет показатель кардинальности один-ко-многим и класс принадлежности обеих сущностей обязательный. Поэтому для преобразования этой связи воспользуемся правилом 4. В соответствии с этим правилом надо построить только две таблицы: по одной на каждую сущность. Причём ключ односвязной сущности добавляется как неключевой атрибут в таблицу, отводимую n-связной сущности (Код). В результате получим следующие таблицы:

ПОЛУЧАТЕЛЬ (Код, Адрес, Название);

НАКЛАДНАЯ (Номер, Налог, Итого, Код).

Сущности ТОВАР и НАКЛАДНАЯ соединены связью типа М:М. Для преобразования модели «сущность-связь» потребуется правило 6, при этом класс принадлежности обеих сущностей не играет никакой роли. В этом случае требуется 3 таблицы: по 1 для каждой сущности и 1 таблица связи, которая будет иметь по одному ключу от каждой сущности, а первичным ключом таблицы связи будет составной ключ:

ТОВАР (Ном.номер, Наименование, Цена, Количество, Сумма);

НАКЛАДНАЯ (Номер, Налог, Итого, Код);

ВКЛЮЧАЕТ (Ном.номер, Номер).

Между сущностями НАКЛАДНАЯ и ОПЛАТА связь типа один-к одному и класс принадлежности обеих сущностей обязательный. Следовательно, для преобразования надо воспользоваться правилом 1, т.е. потребуется только одна таблица

НАКЛАДНАЯ (Номер, Налог, Итого, Код, Номер\_документа, Дата, Вид).

Таким образом, в итоге была получена следующая реляционная модель:

ПОЛУЧАТЕЛЬ (Код, Адрес, Название);

НАКЛАДНАЯ (Номер, Налог, Итого, Код, Номер\_документа, Дата, Вид);

ТОВАР (Ном.номер, Наименование, Цена, Количество, Сумма);

ВКЛЮЧАЕТ (Ном.номер, Номер).

**1.6.2 Нормализация базы данных**

Проектирование схемы БД должно решать задачи минимизации дублирования данных и упрощения процедур их обработки и обновления. При неправильно спроектированной схеме БД могут возникнуть аномалии модификации данных.

Для решения подобных проблем проводится **нормализация таблиц**.

**Нормализация** – это разбиение таблицы на две или более таблицы, обладающих лучшими свойствами при вставки, изменении и удалении данных. Окончательная цель нормализации сводится к получению такого проекта базы данных, в котором *каждый факт появляется лишь в одном месте*, т.е. исключена избыточность информации. Это делается не столько с целью экономии памяти, сколько для исключения возможной противоречивости хранимых данных.

**Первая нормальная форма (1НФ)**

Таблица находится в *первой нормальной форме* тогда и только тогда, когда ни одна из ее строк не содержит в любом своем поле более одного значения.

**Вторая нормальная форма (2НФ).**

Вторая нормальная форма основана на понятии *функциональной зависимости*. Пусть X и Y – атрибуты некоторой таблицы. Если в любой момент времени каждому значению X соответствует единственное значение Y, то говорят, что Y функционально зависит от X (X→Y). Атрибут X в функциональной зависимости X→Y называется *детерминантом* отношения.

В нормализованной таблице все неключевые атрибуты функционально зависят от ключа таблицы. Неключевой атрибут функционально полно зависит от составного ключа, если он функционально зависит от ключа, но не находится в функциональной зависимости ни от какой части составного ключа.

Таблица находится во 2НФ, если она приведена к 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально полно зависит от составного первичного ключа.

Таким образом, если таблица в 1НФ имеет простой первичный ключ, она сразу находится во второй нормальной форме.

Для того чтобы привести таблицу ко 2НФ, нужно:

1. В исходной таблице выявить атрибуты, зависящие от части ключа и создать новую таблицу без атрибутов исходной таблицы, находящихся в частичной функциональной зависимости от первичного ключа.
2. Создать таблицу, атрибутами которой являются части составного ключа и атрибуты, зависящие от этих частей.

**Третья нормальная форма (3НФ).**

Третья нормальная форма основана на понятии *транзитивной зависимости*. Пусть X, Y, Z – атрибуты некоторой таблицы. При этом X→Y и Y→Z, но обратное соответствие отсутствует, т.е. Z не зависит от Y или Y не зависит от X. Тогда говорят, что Z транзитивно зависит от X (X→→Z).

Таблица находится в 3НФ, если она находится во 2НФ и каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от первичного ключа.

Для того чтобы привести отношение к 3НФ, нужно:

1. В исходной таблице выявить транзитивно зависящие атрибуты (X→Y и Y→Z), и создать новую таблицу, исключив из исходной таблицы атрибуты, транзитивно зависящие от ключа (атрибут Z).
2. Построить новую таблицу, атрибутами которой являются части транзитивной зависимости (атрибуты Y и Z).

**Четвертая нормальная форма (4НФ)**

Четвертая нормальная форма основана на понятии *многозначной зависимости*.

Многозначная зависимость существует, если заданным значениям атрибута X соответствует множество значений атрибута Y (X–»Y).

Таблица находится в 4НФ в том и только в том слу­чае, если она находится в 3НФ и в случае существования многозначной зависимости А -» В все остальные атри­буты таблицы функционально зависят от А.

Для того чтобы привести отношение к 4НФ, нужно построить две или более проекции исходного отношения, каждая из которых содержит ключ и одну из многозначных зависимостей.

**1.7 Программная реализация базы данных**

Программная реализация базы данных заключается в описании ее схемы на языке определения данных (DDL, Data Definition Language) выбранной СУБД. Принятые на этом этапе решения оказывают огромное влияние на производительность системы.

Важнейшими составляющими проекта базы данных являются разработка декларативных и процедурных средств поддержки целостности данных, а так же реализация операций над данными (поиск, вставка, удаление, обновление).

Не менее важным вопросом разработки базы данных является защита БД от несанкционированного доступа.

Для защиты от несанкционированного доступа каждому пользователю доступ к данным предоставляется только в соответствии с его правами доступа, набор которых также является составной частью проекта БД.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Задачи, решаемые в курсовой работе

Курсовая работа включает в себя решение следующих задач:

1. Разработка модели «сущность – связь» (инфологическое проектирование).
2. Обоснование выбора СУБД и создание БД в выбранной СУБД.
3. Даталогическое проектирование реляционной БД на основе модели «сущность – связь», полученной на предыдущем этапе.
4. Нормализация полученной базы данных. При этом необходимо обратить внимание на то, что при переходе от инфологической модели к реляционной модели таблицы имели бы наивысшую нормальную форму.
5. Определение характеристик атрибутов и правил декларативной поддержки ограничений целостности данных (обязательные данные, целостность сущностей, ссылочная целостность, требования конкретного предприятия (бизнес-правила)).
6. Разработка хранимых процедур и триггеров, обеспечивающих процедурную поддержку целостности данных (курсовая работа должна содержать не менее двух хранимых процедур и двух триггеров).
7. Реализация операций над данными (поиск, вставка, удаление, обновление) в соответствии с вариантом задания с помощью языка SQL.

Задание выполняется индивидуально каждым студентом в соответствии с вариантом, утвержденным преподавателем.

## **2.2. Организация процесса выполнения курсовой работы**

Преподавателем индивидуально выдаются задания на курсовую работу. Вариант задания берется из списка вариантов заданий, приведенном в разделе 3. При этом номер варианта соответствует номеру студента в журнале группы. Студент имеет право предложить самостоятельное задание на курсовую работу. В этом случае задание на курсовую работу согласовывается с руководителем курсовой работы.

Задание подписывается студентом, преподавателем и заведующим кафедрой.

Примерный график выполнения курсовой работы:

* 1-я неделя. Получение задания.
* 2-я – 3-я недели. Инфологическое проектирование.
* 4-я неделя. Обоснование выбора СУБД и создание БД в выбранной СУБД.
* 5-я неделя. Описание реляционной модели данных.
* 6-я неделя. Нормализация полученной базы данных.
* 7-я неделя. Определение характеристик атрибутов и правил декларативной поддержки ограничений целостности данных.
* 8-я и 9-я недели. Определение характеристик атрибутов и правил декларативной поддержки ограничений целостности данных.
* 10-я и 11-я недели. Разработка хранимых процедур и триггеров, обеспечивающих процедурную поддержку целостности данных.
* 12-я и 15-я недели. Реализация операций над данными (поиск, вставка, удаление, обновление) в соответствии с вариантом задания с помощью языка SQL.
* 16-я неделя. Оформление пояснительной записки.
* 17-я и 18-я недели. Защита курсовой работы.

После предоставления пояснительной записки преподавателю и ее проверки, при отсутствии существенных замечаний к содержанию, назначается дата защиты. Защита курсовой работы проводится перед комиссией, состав которой утверждается кафедрой, и в присутствии студентов данной учебной группы. При защите курсовой работы студент должен привести сведения о поставленной задаче и ее особенностях, описать предлагаемую структуру данных, обосновать выбор СУБД ипровести анализ проделанной работы.

2.3. Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка выполняется на писчей бумаге формата А4 (297210 мм). Отступы от границ листа: левое поле – 25 мм, правое, верхнее, нижнее – 20 мм. Разделы, подразделы, рисунки, таблицы и страницы нумеруются.

Содержание пояснительной записки:

1. Титульный лист (приложение 1).
2. Лист задания (приложение 2).
3. Аннотация, включающая в себя сведения об объеме курсовой работы, количестве рисунков, таблиц, краткое описание задачи, оценку результатов и т.д.
4. Содержание.
5. Основная часть.
   1. Концептуальное проектирование.
   2. Обоснование выбора СУБД
   3. Даталогическое проектирование.
      1. Преобразование концептуальной модели в реляционную модель.
      2. Нормализация базы данных.
      3. Определение характеристик атрибутов.
   4. Создание БД в выбранной СУБД.
   5. Поддержка целостности данных.
      1. Декларативная поддержка ограничений целостности.
      2. Процедурная поддержка ограничений целостности.
   6. Реализация операций над данными.
6. Список литературы.
7. **ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

**Вариант 1.** Разработка базы данных для работников библиотеки

В БД должны храниться сведения об имеющихся в библиотеке книгах, о читателях библиотеки и читальных залах. Для каждой книги в БД должны храниться сведения об авторах, названии, годе издания и числе экземпляров, имеющихся в каждом зале библиотеки, а также шифр книги и дата закрепления ее за читателем. Сведения о читателях библиотеки должны включать фамилию, номер телефона и уникальный номер читательского билета. Читатели закрепляются за определенным залом и могут записываться в библиотеку и выписываться из нее. Библиотека имеет несколько читальных залов, которые характеризуются номером, названием и вместимостью. Библиотека может получать новые и списывать старые книги. Шифр книги может изменяться в результате переклассификации.

Библиотекарю могут потребоваться следующие сведения о текущем состоянии библиотеки:

* какие книги закреплены за читателем;
* какой шифр у книги с заданным названием;
* какое число читателей пользуется библиотекой.

Библиотекарь может вносить следующие изменения: записывать нового читателя, списывать старые книги, изменять шифр книги, закреплять книгу за читателем.

**Вариант 2.** Разработка базы данных для почтовых работников

Должна хранить информацию о газетах, почтовых отделениях, получающих газеты, и о типографиях, выпускающих газеты. Сведения о газетах должны включать в себя следующее: название газеты, шифр издания (может быть изменен), цену экземпляра газеты, ФИО редактора, номера типографий, где печатается эта газета, адрес типографии, количество газет, печатающихся в этой типографии (в одной типографии может печататься несколько газет, одна и та же газета может печататься в нескольких типографиях). Типография может быть закрыта. Для почтового отделения хранится следующая информация: номер и адрес отделения, название газеты и количество экземпляров, поступающих на каждое почтовое отделение.

Пользователям может потребоваться следующая информация:

* адреса, где печатается газета данного наименования;
* какие газеты и куда (номер почты) поступают в количестве меньшем, чем задаваемое;
* на какую почту поступает данная газета, печатающаяся по данному адресу типографии.

Пользователь может вносить следующие изменения: добавлять информацию о новой газете, изменять цену газеты, удалять информацию о типографии.

**Вариант 3.** Разработка базы данных для торговой фирмы, имеющей сеть магазинов

БД предназначена для хранения сведений о магазинах и имеющихся там товарах.

Магазин характеризуется классом, номером, названием и имеет несколько отделов. В каждом отделе один заведующий отделом. Товары, имеющиеся в магазине, характеризуются номенклатурным номером, наименованием, ценой, сортом и количеством. Розничные цены в магазине зависят от класса магазина и сорта товара и могут изменяться. Магазин может открыть новый отдел и закрыть старый. В этом случае товар передается в другие отделы.

При работе с БД могут потребоваться следующие сведения:

* список товаров, имеющихся в магазине;
* какие товары и в каком количестве имеются в отделе магазина;
* список заведующих отделами магазина;
* в каких отделах магазина продается одинаковый товар.

Пользователь может вносить следующие изменения: приходовать новый товар, вносить необходимые изменения в БД при закрытии отдела, изменять цену товара.

**Вариант 4.** Разработка базы данных для диспетчера автобусного парка

База данных предназначена для хранения сведений о водителях, маршрутах автобусов и характеристиках автобусов.

Каждый водитель характеризуется: ФИО, классом, стажем работы и окладом. Оклад зависит от класса и стажа работы. Маршрут автобуса характеризуется: номером маршрута, расписанием движения, протяженностью. Характеристиками автобусов являются: номер автобуса, его тип и вместимость, причем вместимость автобуса зависит от его типа. Каждый водитель закреплен за отдельным автобусом, а каждый автобус прикреплен к отдельному маршруту. Необходимо предусмотреть возможность корректировки БД в случаях поступления на работу нового водителя, списывания старого автобуса, введения нового или изменения старого маршрута и т.п.

Диспетчеру автопарка могут потребоваться следующие сведения:

* список водителей, работающих на определенном маршруте;
* номера автобусов, обслуживающих данный маршрут;
* время начала и завершения движения автобусов на всех или отдельных маршрутах;
* протяженность всех или определенных маршрутов.

Диспетчер может вносить следующие изменения: ввод данных о новом водителе; списание старого автобуса; изменение маршрута.

**Вариант 5**. Разработка базы данных для работников ремонтного предприятия

На предприятии ремонтируются изделия, состоящие из конструктивных узлов (например, видеотехника, компьютеры). Ремонт заключается в замене вышедших из строя деталей или блоков.

В БД должны храниться сведения о деталях и блоках (наименование, номенклатурный номер, поставщик, цена, технические характеристики, устройство, в которое можно установить деталь или блок, возможные замены). Детали (блоки) могут быть получены от разных поставщиков. О поставщиках должна храниться следующая информация (название фирмы, адрес, телефон, ФИО руководителя). Информация о выполненных ремонтах включает в себя следующее: ФИО заказчика, название и марку ремонтируемого изделия, даты получения и выполнения заказа, ФИО исполнителя, перечень деталей и узлов, замененных в изделии, с указанием их стоимости, стоимость выполненных работ.

При работе с БД могут потребоваться следующие сведения:

* список поставщиков заданной детали в порядке возрастания цены;
* список наиболее часто применяемых деталей;
* какие изделия наиболее часто ремонтируются;
* кто из работников предприятия выполнил максимальный объем работ в денежном выражении.

Пользователь может вносить следующие изменения в БД: добавлять информацию о новых деталях, вносить информацию о выполненных работах, удалять информацию о выполненных работах по прошествии определенного промежутка времени после окончания ремонта.

**Вариант 6**. Разработка базы данных для работников регистратуры поликлиники

В БД должны храниться сведения о больных (ФИО, адрес, диагноз, дата заболевания, номер страхового полиса, название страховой компании), сведения о врачах (ФИО, номер кабинета, номер участка, дни и часы приема), описание болезней (название, симптомы, лекарство).

Работникам регистратуры могут потребоваться следующие сведения:

* адрес, дата заболевания, диагноз данного больного;
* ФИО лечащего врача данного больного;
* номер кабинета, дни и часы приема данного врача;
* список больных, находящихся на лечении у данного врача.

Пользователь может вносить следующие изменения: осуществлять ввод данных о новом больном, удалять из БД информацию об уволенных врачах, редактировать данные о больном.

**Вариант 7**. Разработка базы данных для диспетчера станции техобслуживания автомобилей

В БД должны храниться сведения о владельцах автомобилей (ФИО, адрес, номер паспорта, телефон, дата рождения, информация о правах), характеристики автомобилей (марка автомобиля, год выпуска, изготовитель, перечень устраненных неисправностей, ФИО работника станции, время устранения каждой неисправности, стоимость установленных деталей, стоимость выполненных работ), информация о работниках станции (ФИО, адрес, специальность, стаж работы).

Диспетчеру могут потребоваться следующие сведения:

* ФИО и адрес владельца автомобиля с данным номером регистрации;
* изготовитель, марка и год выпуска автомобиля данного владельца;
* перечень устраненных неисправностей автомобиля данного владельца;
* ФИО работника станции, устранившего данную неисправность автомобиля данного владельца, время устранения, стоимость выполненных работ.

Пользователь может вносить следующие изменения: вводить информацию о владельце ремонтируемого автомобиля, вводить и редактировать информацию о работниках станции, вводить информацию о ремонте автомобиля.

**Вариант 8.** Разработка базы данных для работников гостиницы

В БД должны храниться сведения о проживающих клиентах и служащих гостиницы, убирающих в номерах. Имеются номера трех типов: одноместные, двухместные и трехместные, отличающиеся стоимостью проживания в сутки. Количество номеров в гостинице известно.

О каждом проживающем должна храниться следующая информация: номер паспорта; ФИО; город, из которого он прибыл; выделенный гостиничный номер; на сколько дней выделен номер. Каждый номер характеризуется типом, стоимостью проживания, номером телефона. Номера упорядочены по этажам. О служащем гостиницы должна храниться следующая информация: ФИО; номер этажа, где он убирает; дни недели, в которые он работает. Служащий гостиницы убирает все номера на одном этаже в определенные дни недели.

Работа с БД предполагает обслуживание следующих запросов:

* получение списка фамилий проживающих в заданном номере;
* вычисление счета за проживание в гостинице;
* определение количества свободных мест и свободных номеров;
* получение списка прибывших из заданного города;
* установление ФИО служащего, убиравшего номер в заданный день недели у некоторого клиента.

Пользователь БД может вносить следующие изменения: освобождение номера проживающим; изменение расписания уборки для служащего в указанный день недели; удаление данных о служащем, уволенном из гостиницы; выделение номера для нового клиента гостиницы.

**Вариант 9.** Разработка базы данных для конструктора электронной аппаратуры

В БД должны храниться: справочная информация о параметрах элементов электронной аппаратуры, их зарубежных аналогах, возможных вариантах замены, назначении; их условное графическое изображение; рекомендации по применению, фирма-производитель, отпускная цена.

Конструктору могут потребоваться сведения:

* тип элемента с заданными техническими характеристиками;
* список возможных замен для заданного типа элемента;
* зарубежный аналог для заданного типа элемента;
* технические характеристики элемента заданного типа.

Конструктор может вносить данные о новом элементе, изменять цену, удалять информацию об элементе, снятом с производства.

**Вариант 10.** Разработка базы данных научно-исследовательского института

В БД должна храниться информация о сотрудниках (ФИО, табельный номер, ИНН, образование, должность, ученая степень, адрес), кафедрах (название, код, направления научных исследований), факультетах (название, закрепленные кафедры), научных работах (название темы, бюджетная/хоздоговорная, сроки выполнения, дата начала выполнения, стоимость работы).

Могут потребоваться следующие сведения:

* список тем научных работ, которые разрабатываются на заданной кафедре;
* список сотрудников заданной кафедры;
* среднее число заказов по факультетам с указанием типов НИР (хоздоговорная/ бюджетная);
* названия тем, разрабатываемых заданным сотрудником.

В процессе работы могут изменяться объемы финансирования, добавляться информация о новых научных работах и открываемых кафедрах. На работу в институт могут приниматься новые сотрудники, которые должны закрепляться за определенной кафедрой.

**Вариант 11.** Разработка базы данных для агентства по трудоустройству

Необходимо хранить информацию о трудоустраиваемых (ФИО, телефон, ИНН, паспортные данные, страховое свидетельство, профессия) и фирмах, заинтересованных в приеме новых работников (название, адрес, вакантные должности, предполагаемая зарплата).

Сотрудникам могут потребоваться следующие сведения:

* список безработных, состоящих на учете для данного района и заданной профессии;
* список трудоустроенных за отчетный период с указанием профессии и организации-работодателя;
* информация о предприятиях, наиболее часто пользующихся услугами агентства;
* список доступных вакансий за определенный период по определенной специальности.

Пользователь может вносить следующие изменения: добавлять нового трудоустраиваемого или изменять его статус (работает/ищет работу), добавлять новую вакансию, дополнять или изменять список профессий.

**Вариант 12.** Разработка базы данных туристической фирмы

В базе данных должны содержаться сведения о предоставляемых турах с указанием сроков поездки, стоимости, предоставляемого транспорта, количества мест, информации о гостинице (количество звездочек, мест в номерах, наличие горячей воды в номерах, расположение и т.п.), типе тура (образовательный, молодежный туризм, семейный отдых), а также список лиц, заключивших договор, для каждого тура (ФИО, номер паспорта, возраст, адрес). Каждый тур сопровождает сотрудник агентства, ответственный за его проведение. Постоянным клиентам предоставляется 20%-ная скидка (постоянным считается клиент, заключающий третий и более договор).

Сотрудникам фирмы может потребоваться следующая информация:

* пользовался ли данный человек услугами фирмы за определенный срок;
* какова средняя стоимость туров за определенный период;
* сколько всего человек воспользовалось услугами фирмы за определенный период;
* какой доход получила фирма за отчетный период (неделя, месяц, квартал, сезон, полугодие, год).

**Вариант 13.** Разработка базы данных для отдела кадров

В базе данных должна содержаться информация о сотрудниках предприятия (ФИО, должность, паспортные данные, ИНН, номер страхового свидетельства, контактные телефоны, образование). Каждый сотрудник работает в одном из отделов предприятия. С каждым сотрудником заключается трудовой договор одного из типов: краткосрочный (до трех месяцев), долгосрочный (на 5 лет), повременный. Каждый договор характеризуется номером, датой заключения, спецификой выполняемых работ, информацией об оплате. Кроме того, отдельно необходимо хранить информацию о вакансиях.

Необходимо предусмотреть возможность приема и увольнения работников предприятия, открытие новых отделов, изменение данных о работнике, переход работника в другой отдел.

Сотрудникам отдела кадров может потребоваться следующая информация:

* список сотрудников заданного отдела;
* список вакансий по всем отделам;
* информация о заданном работнике предприятия.

**Вариант 14.** Разработка базы данных для фирмы по торговле недвижимостью

Торговля недвижимостью осуществляется различными продавцами (агентами по продаже). О продавце необходимо хранить следующую информацию: код, ФИО, адрес, паспортные данные, ИНН, номер страхового свидетельства, категория (учитывая стаж работы и количество проданных объектов). Объекты продажи классифицируются по категориям (жилая площадь, подсобные помещения, складские помещения, магазины, закусочные, дачные участки). Для каждого объекта задается площадь, стоимость квадратного метра, дата начала продажи, расположение (по районам города и близости остановок и промышленных объектов), наличие дополнительной информации (телефон, наличие природного газа, инфраструктура района и т.п.). На предлагаемые к продаже объекты можно заключить договор с указанием вида оплаты (наличный, безналичный), вносимой суммы, даты заключения.

Необходимо предусмотреть изменение информации о продавцах, продаваемых объектах, внесение информации о заключаемом договоре.

Сотрудникам фирмы может потребоваться следующая информация:

* список лиц, заключивших договор на приобретение недвижимости за определенный период;
* список продаваемых объектов заданного типа в заданном районе;
* список продавцов, реализовавших большее количество объектов за определенный период.

**Вариант 15.** Разработка базы данных для сотрудников деканата

В БД должны храниться следующие сведения: информация о студентах (группа, ФИО, адрес, телефон, дата рождения), группах, курсах, специальностях, учебных планах (список дисциплин с формой отчетности: экзамен, зачет, курсовой проект или работа), результаты сессии.

Необходимо предусмотреть возможность добавления, изменения и удаления данных.

В процессе работы секретарям деканата может потребоваться следующая информация:

* список студентов, сдавших сессию на одни пятерки, имеющих все пятерки и одну четверку, не сдавших экзамены;
* информация о конкретном студенте;
* экзаменационная или зачетная ведомость;
* учебные планы для конкретной специальности заданного семестра обучения.

**Вариант 16.** Разработка базы данных для учета материальных ценностей

В БД должны храниться следующие сведения: информация о цехах и участках, информация о товаре (название, номенклатурный номер, цена единицы товара, единицы измерения, категория товара), информация о приходной накладной товара (номенклатурный номер товара, номер накладной, дата поставки, количество, название поставщика, ФИО приемщика), информация о хранении товара (приходная накладная, по которой получен товар, номер склада, на котором он хранится), информация о расходе товара (название потребителя, расчетный счет потребителя, количество реализованного товара, дата реализации, номер платежного требования) или при расходе на внутренние нужды (номер цеха или участка, количество, дата, ФИО ответственного).

Необходимо предусмотреть возможность добавления, изменения и удаления данных.

В процессе работы может потребоваться следующая информация:

* список потребителей, оплачивающих товар, с указанием суммы платежей за определенный период;
* для конкретного склада список определенного хранимого товара с указанием входной цены, количества и даты поступления;
* список товаров, запрошенных определенным подразделением или цехом за определенный период.

**Вариант 17.** Разработка базы данных для работников технического архива предприятия

Технический архив содержит стеллажи, полки и ячейки, в которых хранится документация. Ячейка архива может быть пустой или хранить все экземпляры одного документа. Каждый экземпляр документа имеет инвентарный номер и название. В БД должна содержаться следующая информация: номер стеллажа, номер полки, номер ячейки, название документа и темы, к которой он относится, инвентарный номер, количество экземпляров документа, дата поступления документов в архивы, даты обращения к ним. За документами могут обращаться абоненты архива. Об абонентах необходимо хранить следующие сведения: ФИО, номер и название отдела, телефон отдела, домашний адрес и телефон.

Необходимо предусмотреть возможность добавления, изменения и удаления данных.

В процессе работы может потребоваться следующая информация:

* название наиболее часто требуемого документа;
* общее количество документов на заданную тему;
* отдел, работники которого наиболее часто обращаются к архиву.

**Вариант 18.** Разработка базы данных для администрации студенческого общежития

В БД должны храниться сведения о студентах, проживающих в общежитии (ФИО, группа, факультет, номер паспорта), приказах по заселению общежития (номер приказа, список студентов, факультет), оплатах за проживание (дата, заплаченная сумма). Имеется несколько корпусов общежития, в каждом из них комнаты характеризуются: номером, количеством мест, количеством шкафов, стульев, дополнительной информацией.

Необходимо предусмотреть процедуру заселения и выселения студентов, изменение информации о комнатах.

В процессе работы может потребоваться следующая информация:

* информация о проживании заданного студента;
* информация о том, за каким факультетом закреплена комната в заданном корпусе;
* список студентов факультета с указанием номеров корпусов и комнат общежития.

**Вариант 19.** Разработка базы данных для фирмы, занимающейся грузоперевозками

Имеется фирма, владеющая несколькими грузовыми машинами и занимающаяся грузоперевозками. Каждая машина характеризуется номером, датой прохождения техобслуживания, ФИО водителя, грузоподъемностью. Груз от грузоотправителя (наименование, адрес, расчетный счет) отправляют грузополучателю (наименование, адрес, расчетный счет). Доставка груза характеризуется наименованием груза, ценностью груза, количеством, датой погрузки, датой доставки, сведениями о доставке, стороной оплаты (получатель или отправитель). Также в БД должна храниться информация об оплате перевозок.

Необходимо предусмотреть добавление и изменение заказов на перевозки, по доставке грузов, изменение информации о водителях.

Сотрудникам фирмы могут потребоваться следующие данные:

* информация о перевозках заданного грузоотправителя;
* информация о незаконченных перевозках за определенный период;
* информация о сумме оплаты за определенный период.

**Вариант 20.** Разработка базы данных для фирмы-производителя мебели

В БД должны храниться сведения о производимых изделиях (номер модели, название модели, тип изделия, размеры, описание), мастерах (ФИО, адрес, телефон, дата рождения, номер страхового свидетельства, ИНН) и заказах (номер заказа, наименование заказчика, дата заказа, дата исполнения, стоимость, материал, особые указания). За каждый заказ отвечает один мастер. В зависимости от желания заказчика модель может быть выполнена из различных материалов (список материалов, которыми располагает фирма, ограничен).

Пользователь может добавлять новые заказы, изменять дату исполнения, добавлять новые модели изделий, редактировать информацию о сотрудниках.

При работе могут потребоваться следующие сведения:

* список незавершенных изделий;
* список выполненных заказов за определенный период с указанием мастеров;
* список мастеров, выполнивших наибольшее количество заказов.

**Вариант 21.** Разработка базы данных для работника методического отдела университета.

База данных должна хранить сведения о специальностях, по которым ведет подготовку университет, о институтах и кафедрах, обеспечивающих эту подготовку, о дисциплинах, входящих в перечень подготовки по каждой специальности. Сведения о специальности – это код и название специальности, присваиваемая квалификация, продолжительность и форма обучения (дневная, вечерняя, заочная). Сведения о кафедре включают ее название, телефон (телефоны), факультет, к которому относится кафедра, данные о заведующем кафедрой (фамилия, имя, отчество, степень, звание). Сведения о дисциплине – это название дисциплины, в каком семестре (семестрах) и для каких специальностей она читается, сколько часов для каждой специальности отводится на лекции, лабораторные и практические занятия по этой дисциплине, на курсовое проектирование, виды отчетности (зачет, экзамен, текущий контроль).

Сотрудник методического отдела может внести в БД информацию о новой дисциплине, изменить количество часов, отводимых под тот или иной вид учебной программы, изменить название кафедры или факультета, сведения о заведующем кафедрой, номер телефона кафедры.

Сотруднику методического отдела могут потребоваться следующие сведения:

-  Названия дисциплин, которые читаются более одного семестра?

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

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

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

-  Для каких специальностей читается указанная дисциплина?

**Вариант 22.** Разработка базы данных для работниковхлебного комбината.

База данных должна обеспечивать хранение сведений о производимых изделиях и их продажах, а также о закупах необходимых для производства продуктов. Сведения о производимых изделиях включает в себя: наименование изделия, вес, энергетическую ценность, объемом производства, дату производства, срок годности, краткую характеристику (примечания), состав, отпускную цену. Каждый ингредиент хранящийся на складе комбината характеризуется наименованием, количеством, датой поставки, сроком годности, энергетической ценностью, ценой за единицу.

Сотрудник хлебного комбината может внести в БД информацию о новом изделии и новым ингредиентом, изменить отпускную цену, удалить информацию о изделии.

Руководству комбината могут понадобиться следующие сведения:

Сколько на складе осталось продуктов в соответствии с расходами на производство?

Какова суммарная стоимость потраченных продуктов в изделии?

Какова суммарная энергетическая ценность с учетом всех составляющих продуктов?

Какова суммарная прибыль от реализации?

**Вариант 23.** Разработка базы данных для отдела кадров университета.

База данных должна обеспечивать хранение сведений о преподавателях и других сотрудниках института. Эти сведения включают в себя паспортные данные сотрудника, данные трудовой книжки, ИНН, номер пенсионного свидетельства, название кафедры или отдела, в котором работает сотрудник, дата поступления на работу в институт, должность, степень, звание, правительственные награды, дата начала и конца отпуска в текущем году. Данные трудовой книжки – это ее номер и дата выдачи, а также даты и номера приказов о зачислении и увольнении, о переходе в другое подразделение или об изменении должности. Кроме того, для преподавателей должна быть известна нагрузка в текущем году (суммарное количество часов), дата заключения контракта, дата окончания контракта, педагогический стаж, и перечень дисциплин, которые он преподает или может преподавать.

Сотрудник отдела кадров может вносить в БД следующие изменения:

Удалить уволившегося или добавить в базу нового сотрудника;

Внести новую дату заключения контракта;

Изменить для каждого сотрудника даты начала и конца отпуска;

Изменить должность определенного сотрудника.

Сотруднику отдела кадров могут потребоваться следующие сведения:

-    Список преподавателей, которые работают на определенной кафедре, с указанием их категории (доцент, ассистент, профессор, старший преподаватель) и стажа преподавательской работы?

-    Средняя нагрузка ассистентов указанной кафедры?

-    Дисциплины, которые читает каждый из доцентов указанной кафедры?

-    Количество преподавателей каждой из категорий, работающих в институте?

-    Список преподавателей, у которых истек срок контракта.

-    Кто из преподавателей может читать указанную дисциплину?

-    Кто из сотрудников дольше других работает в институте?

**Вариант 24.** Разработка базы данных для работников справочной службы кинотеатров города.

База данных должна обеспечивать хранение сведений о кинотеатрах города, о фильмах, которые в них демонстрируются, о сеансах и билетах на эти сеансы. Сведения о кинотеатре - это его название, район города, где расположен кинотеатр, категория, вместимость. Сведения о фильме - это название фильма, режиссер, оператор, актеры, сыгравшие главные роли, жанр; производство, наличие призов кинофестивалей, продолжительность сеанса, кадр из фильма для рекламы. Кроме того, должна храниться информация о репертуаре кинотеатров на месяц, то есть о том какие фильмы, когда и где демонстрируются, о ценах на билеты и о количестве свободных мест на тот или иной сеанс. На разных сеансах в одном кинотеатре могут идти разные фильмы.

Кинотеатр может ввести новый фильм в репертуар или убрать фильм из репертуара. Работник справочной службы может корректировать перечень фильмов, находящихся в прокате – добавлять новые фильмы и снимать с проката, а также перечень кинотеатров, поскольку кинотеатры могут открываться или закрываться, причем иногда временно, например, на ремонт. Цена билета определяется прокатной стоимостью копии фильма, сеансом и категорией кинотеатра.

Справочной службе могут потребоваться следующие сведения о текущем состоянии проката фильмов в городе:

-    Репертуар кинотеатра?

-    Адрес и район кинотеатра ?

-    Цена билетов на данный сеанс в указанном кинотеатре?

-    Жанр, производство и режиссер данного фильма ?

-    Какие фильмы имеют награды, когда и в каких кинотеатрах они демонстрируются?

-    В каких кинотеатрах в указанный день на указанных сеансах демонстрируется комедия?

-    В каких кинотеатрах и когда демонстрируются фильмы с участием указанного актера?

**Вариант 25.** Разработка базы данных для менеджера музыкальных групп.

База данных должна обеспечивать хранение сведений о группах, включающих название группы, год образования и страну, состав исполнителей, положение в последнем хит-параде; репертуар группы. Сведения о каждой песне из репертуара группы - это ее название, композитор, автор текста. Необходимо также хранить данные о последней гастрольной поездке каждой группы: название гастрольной программы, названия населенных пунктов, дата начала и окончания выступлений, средняя цена билета (зависит от места выступления и положения группы в хит-параде).

Возможно появление новой группы и изменение состава исполнителей. Каждая песня может быть в репертуаре только одной группы.

Менеджеру могут потребоваться следующие сведения:

-    Автор текста, композитор и дата создания песни с данным названием? В репертуар какой группы она входит?

-    Репертуар наиболее популярной группы?

-    Цена билета на последний концерт указанной группы?

-    Состав исполнителей группы с заданным названием, их возраст и амплуа?

-    Место и продолжительность гастролей группы с заданным названием?

-    Какие группы в текущем году отмечают юбилей

-    Самый молодой вокалист? Какую группу он представляет?

-    В каких группах средний возраст исполнителей не превышает 20 лет?

**Вариант 26.** Разработка базы данных для аптеки.

База данных должна обеспечивать хранение сведений об аптеке, об имеющихся в ней товарах, о поставщиках и товарах, ими поставляемых. Аптека осуществляет закупку товаров у различных поставщиков, предпочитая при этом закупать одни виды товара у одних поставщиков, а другие у других. Товары, имеющиеся в аптеке, характеризуются наименованием, ценой, фасовкой, датой производства, сроком годности и количеством.

Директор аптеки должен иметь возможность изменить цену товара по своему усмотрению, осуществить закупку недостающего товара у поставщиков, списать просроченные товары.

Директору могут потребоваться следующие сведения:

-   Какие товары и в каком количестве имеются в аптеке?

-   У каких товаров закончился срок годности?

-   Какие отсутствующие товары может заказать аптека у поставщиков?

-   Суммарная стоимость товара?

-   У каких поставщиков, и в каком количестве есть товар нужного наименования?

**Вариант 27.** Разработка базы данных для отдела метрологического обеспечение университета.

База данных должна обеспечивать хранение сведений о всех имеющихся измерительных приборах, которые принимаются на учет и закрепляются за конкретным структурным подразделением (кафедрой, отделом и т.д.). При постановке на учет, каждому прибору присваивается свой индивидуальный номер. Каждый измерительный прибор характеризуется наименованием, типом и др. метрологическими характеристиками, а также стоимостью. При этом прибор может применяться в научных исследованиях (быть рабочим), или же использоваться в образовательном процессе (быть учебным).

Каждый прибор может быть: поставлен структурным подразделением на консервацию; поверяться (только рабочие); ремонтироваться; списан. При консервации устанавливается срок ее окончания.

Для осуществления поверки приборам устанавливается дата повторной поверки, а по окончании поверки фиксируется дата поверки, № свидетельства о поверке, наименование организации осуществляющее поверку, выводы по годности (годен, не годен), стоимость поверки.

Ремонт приборов может осуществляться специальными службами университета, или же сторонними организациями. Если рабочий прибор не возможно отремонтировать то он может быть списан или передан для использования в учебном процессе.

Списание прибора осуществляется по заключению комиссии, которая устанавливает дату списания и причину.

Отделу метрологического обеспечение могут потребоваться следующие сведения:

-   Какие приборы и в коком количестве имеются в университете?

-   Какие приборы находятся на консервации, поверке, ремонте?

-   Какие приборы были списаны по годам?

-   Каким приборам необходимо в следующем (или текущем) году пройти поверку?

-   Какие организации осуществляют поверку и ремонт приборов?

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпова И.П. Базы данных: Учебное пособие по курсу "Базы данных". – М., РИО МГИЭМ, 2009. – 118 с.
2. Кузин А. В. Базы данных: учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. В. Кузин, С. В. Левонисова .— 4-е изд., стер. — Москва : Академия, 2010 .— 315 с.
3. Хомоненко, А. Д. Базы данных: учебник для высших учебных заведений / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев; под ред. А. Д. Хомоненко.— 6-е изд. доп. — Санкт- Петербург: КОРОНА - Век, 2009.— 736 с.
4. Советов Б.Я. Базы данных : теория и практика : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской .— Москва : Высшая школа, 2005 .
5. Справочник по Transact-SQL [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb510741(v=sql.120).aspx (дата обращения: 31.05.2018)

Оглавление

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………….. | 2 |
| 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ………………………………………… | 5 |
| 1.1 Стадии и этапы разработки баз данных ……………………………….. | 5 |
| 1.2. Последовательность проектирования базы данных…………………... | 6 |
| 1.3 Инфологическое проектирование ……………………………………… | 7 |
| 1.4. Примеры построения моделей «сущность – связь» .…………………. | 11 |
| 1.5 Выбор СУБД и других программных средств ………………………… | 14 |
| 1.6 Логическое проектирование БД ………………………………………... | 15 |
| 1.6.1 Разработка логической структуры БД …………………………… | 15 |
| 1.6.2 Нормализация базы данных ……………………………………… | 17 |
| 1.7 Программная реализация базы ………………………………………… | 19 |
| 2. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ……………………………….. | 20 |
| 2.1. Задачи, решаемые в курсовой работе …………………………………. | 20 |
| 2.2. Организация процесса выполнения курсовой работы ……………….. | 20 |
| 2.3. Оформление пояснительной записки …………………………………. | 22 |
| 3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ …………………. | 23 |
| ЛИТЕРАТУРА ………………………………………………………………. | 42 |
| Приложение 1. Титульный лист ……………………………………………. | 43 |
| Приложение 2. Лист задания ……………………………………………….. | 44 |

Приложение 1

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра ВТиСУ

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Базы данных»

на тему

«Название темы»

Выполнил:

студент гр. \_ \_ \_ \_ \_ \_

*ФИО студента(ки)*

Проверил:

*Должность преподавателя*

*ФИО преподавателя*

Владимир 20\_\_

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ВТиСУ

подпись В.Н.Ланцов

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по дисциплине «Базы данных»

студенту *ФИО студента* группа \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_

тема «Название темы»

Текст задания, который представляет собой вариант задания, выполняемый студентом.

Задание принял:

*ФИО студента*, *дата*

*подпись студента*

Руководитель курсовой работы:

*подпись ФИО преподавателя*

Пример заполнения листа задания на курсовую работу

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ВТиСУ

В.Н.Ланцов

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по дисциплине «Базы данных»

студенту Сорокиной Э.О. группа ПИ-115 курс III

тема «Разработка базы данных для агентства по трудоустройству»

При выполнении курсовой работы требуется учесть, что необходимо хранить информацию о трудоустраиваемых (ФИО, телефон, ИНН, паспортные данные, страховое свидетельство, профессия) и фирмах, заинтересованных в приеме новых работников (название, адрес, вакантные должности, предполагаемая зарплата).

Сотрудникам могут потребоваться следующие сведения: список безработных, состоящих на учете для данного района и заданной профессии;

список трудоустроенных за отчетный период с указанием профессии и организации-работодателя; информация о предприятиях, наиболее часто пользующихся услугами агентства; список доступных вакансий за определенный период по определенной специальности.

Пользователь может вносить следующие изменения: добавлять нового трудоустраиваемого или изменять его статус (работает/ищет работу), добавлять новую вакансию, дополнять или изменять список профессий.

Задание принял:

Сорокина Э.О., 09.02.2018.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель курсовой работы:

Градусов А.Б.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_