

Министерство образования и науки Украины
Донбасская государственная машиностроительная академия

ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к самостоятельной работе

(для студентов направления «Системный анализ» заочной формы обучения)

Утверждено
на заседании кафедры ИСПР
Протокол № 2 от 9 сентября 2014 г.

Краматорск 2014

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Организация баз данных и знаний» (для студентов направления «Системный анализ» заочной формы обучения) / сост. О. Л. Ольховская. – Краматорск: ДГМА, 2014. – 8 с.

Содержат методические указания по подготовке к выполнению контрольной работы и сдачи экзамена по дисциплине «Организация баз данных и знаний» студентами заочной формы обучения.

Составитель	Ольховская Оксана Леонидовна, к.э.н., доцент
Отв. за выпуск	Мельников Александр Юрьевич, к.т.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения	3
2 Вопросы для самоподготовки по теоретическому материалу	4
3 Перечень теоретических вопросов к зачету	6
4 Пример выполнения практического задания	9
Список рекомендуемой литературы	16

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Контрольная работа предполагает выполнение следующих заданий:

- ответ на теоретический вопрос – 25 баллов;
- выполнение практического задания 1 – 40 баллов;

Практическое задание 1 предполагает три вида задания:

- 1) разработать концептуальную модель предметной области в виде ER-диаграммы;
 - 2) разработать реляционную модель БД;
 - 3) провести нормализацию отношения;
- выполнение практического задания 2 – осуществить запрос SQL – 35 баллов.

2 ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ МАТЕРИАЛУ

1. Сучасний стан ринку СУБД.
2. Діаграми ER-екземплярів.
3. Локальні представлення предметної області і цілі їхнього використання.
4. Реляційна база даних як сукупність відносин.
5. Цілі проектування БД.
6. Дубльовані і надлишково дубльовані дані.
7. Проблеми видалення, вставки і модифікації при веденні баз даних. Навести приклад відповідних відносин.
8. Поняття нормалізації і декомпозиції.
9. Концепція функціональних залежностей (ФЗ). Графічне і математичне зображення ФЗ.
10. Поняття детермінанта функціональної залежності. Навести приклади ФЗ.
11. Загальний підхід (алгоритм) побудови БД із використанням ER-методу й одержання набору попередніх відносин безпосередньо з ER-діаграм. Попередні відносини для бінарних зв'язків "один-до-одному".
12. Правило одержання проекції при виключенні функціональної залежності, що порушує обмеження для НФБК.
13. Алгоритм побудови БД із використанням ER-методу й одержання набору попередніх відносин безпосередньо з ER-діаграм. Попередні відносини для бінарних зв'язків "один-до-багатьох" і "багато-до-багатьох".
14. Необхідність застосування додаткових конструкцій при розробці ER-діаграм. Указати ці додаткові конструкції, а також правила одержання наборів відносин для цих конструкцій.

15. Структури даних реляційної моделі: поняття відносини, домену, кортежу. Відповідні ним поняття в понятійних базисах "таблична форма" і "плоский файл". Навести приклади.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

16. Роль інформації в сучасному світі. Поняття «інформація» і «дані».
17. Поняття бази даних, бази знань і банку даних, формула, що ілюструє їхній взаємозв'язок.
18. Інфологічний і датологічний аспекти проектування БД.
19. Етапи проектування БД.
20. Поняття моделі даних. Модель даних алгоритмічних мов і мов СУБД. Мови опису і маніпулювання даними.
21. Поняття системи управління базами даних (СУБД). Основні компоненти архітектури СУБД і взаємовідносини запитів користувачів із БД (рисунок).
22. Сучасний стан ринку СУБД. Перелічити використовувані в даний час при проектуванні БД моделі даних.
23. Модель "сутність-зв'язок" і її основне призначення. Поняття "сутність", "атрибут", "зв'язок". Навести приклади.
24. Діаграми ER-екземплярів і ER-типу. Навести приклади.
25. Ступінь зв'язку, клас приналежності; навести приклади у вигляді ER-діаграм.
26. Етапи побудови ER-діаграм. Загальні вимоги до складання ER-діаграм.
27. Локальні представлення предметної області і цілі їхнього використання. Навести приклад. Вибір ідентифікуючих атрибутів для кожної сутності.
28. Структури даних реляційної моделі: поняття відносини, домену, кортежу. Відповідні ним поняття в понятійних базисах "таблична форма" і "плоский файл". Навести приклади.
29. Реляційна база даних як сукупність відносин. Первинні ключі, можливі ключі. Індеси й індексовані файли баз даних.

30. Цілі проектування БД. Дубльовані і надлишково дубльовані дані.
31. Проблеми видалення, вставки і модифікації при веденні баз даних. Навести приклад відповідних відносин. Поняття нормалізації і декомпозиції.
32. Концепція функціональних залежностей (ФЗ). Графічне і математичне зображення ФЗ. Поняття детермінанта функціональної залежності. Навести приклади ФЗ.
33. Нормальні форми відносин. 1-а нормальна форма (1НФ), 3-а посилена нормальна форма (інакше нормальна форма Бойса-Кодда - НФБК) і обмеження, що накладаються на відповідні відносини. Причина, по якій ця форма використовується при проектуванні БД.
34. Загальний підхід (алгоритм) побудови БД із використанням ER-методу й одержання набору попередніх відносин безпосередньо з ER-діаграм. Попередні відносини для бінарних зв'язків "один-до-одному".
35. Поняття нормалізації і декомпозиції. Правило одержання проєкції при виключенні функціональної залежності, що порушує обмеження для НФБК.
36. Алгоритм побудови БД із використанням ER-методу й одержання набору попередніх відносин безпосередньо з ER-діаграм. Попередні відносини для бінарних зв'язків "один-до-багатьох" і "багато-до-багатьох".
37. Необхідність застосування додаткових конструкцій при розробці ER-діаграм. Указати ці додаткові конструкції, а також правила одержання наборів відносин для цих конструкцій.
38. Структури даних реляційної моделі: поняття відносини, домену, кортежу. Відповідні ним поняття в понятійних базисах "таблична форма" і "плоский файл". Навести приклади.
39. Реляційна база даних як сукупність відносин. Первинні ключі, можливі ключі. Індеси й індексовані файли баз даних.

40. Альтернативний метод проектування БД – метод декомпозиції. Загальний підхід (алгоритм) до проектування методом декомпозиції. Умови, при яких можливе застосування цього методу для проектування.

41. Порівняльна характеристика двох підходів до проектування схем баз даних – методу ER-діаграм і підходу з використанням концепції ФЗ.

42. Правило вибору функціональної залежності (ФЗ) для здійснення декомпозиції. Проблеми, що виникають при втраті ФЗ при здійсненні декомпозиції, і ситуації, коли це відбувається. Метод синтезу, що виключає виникнення подібних проблем.

43. Загальна характеристика і можливості мови маніпулювання даними SQL. У яких СУБД ця мова використовується?

44. Етапи проектування додатка системи баз даних.

45. Види обмежень на дані, що накладаються при розробці додатків систем баз даних. Таблична форма для опису інтерфейсу і структури додатка.

4 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Практическое задание 1 (вариант 1).

Разработать информационную модель предметной области методом “сущность-связь” – Entity-Relationship (ER-диаграммы):

Наименование предметной области	Задание
Учет работы в цеху	Установить связь между таблицами СТАНОК , РАБОТНИК и ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ по полям <i>Код станка</i> , <i>Таб. номер работника</i> (при необходимости ввести дополнительные поля в таблицы или дополнительную таблицу для связи)

Решение.

Наименование предметной области – «Учет работы в цеху».

1. Основные сущности – Станок, Работник.

Связь – Выполнение работы.

2. Определение атрибутов сущностей БД.

Атрибуты сущности «Станок»:

Код станка	A
Наименование станка	B
Тип станка	C

Атрибуты сущности «Работник»:

Таб. номер работника	D
ФИО работника	E
Должность	F

Атрибуты связи «Выполнение работы»:

Дата выполнения работы G

Номер наряда H

3. Определение идентифицирующего атрибута (ключа):

Станок (Код станка, Наименование станка, Тип станка).

Работник (Таб. номер работника, ФИО работника, Должность).

Выполнение работы (Дата выполнения работы, Номер наряда).

4. Определение связей, возникающих в ПО между сущностями, и описание класса принадлежности и степень связи. Построение диаграммы ER-экземпляров.

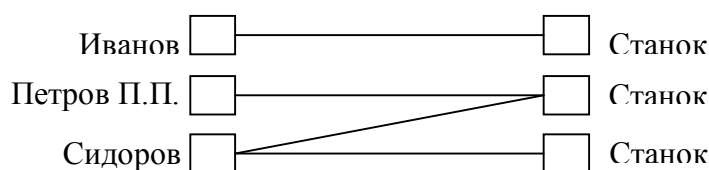


Рисунок 2 – Диаграмма ER-экземпляров ПО «Учет работы в цеху»

5. Графическое представление, полученной информационной модели ПО в виде диаграммы ER-типа.

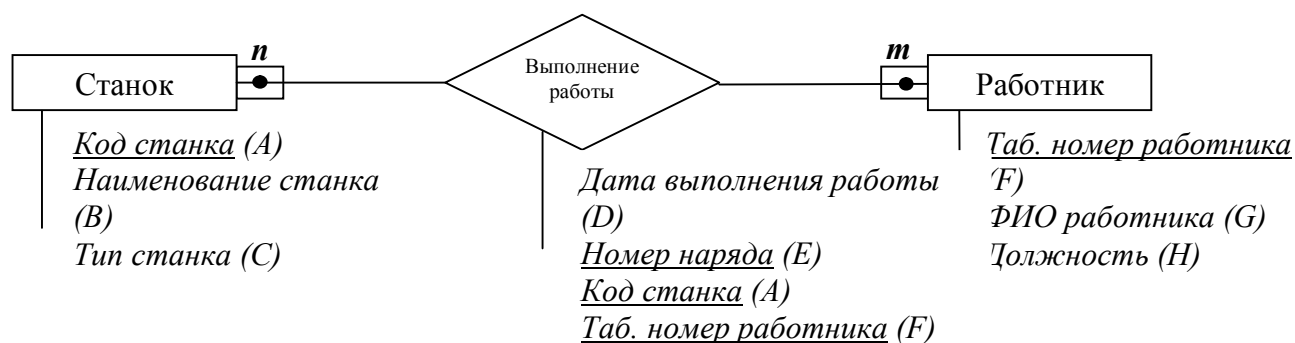


Рисунок 1 – ER-диаграмма ПО «Учет работы в цеху»

Практическое задание 1 (вариант 2).

Провести нормализацию отношения.

Предметная область – «Учет отпуска товара со склада».

ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА (№_НАКЛАДНОЙ, ДАТА, ФАМИЛИЯ И ИНИЦИАЛЫ ПОКУПАТЕЛЯ, ГОРОД, АДРЕС, НАИМЕНОВАНИЕ_ТОВАРА, КОЛИЧЕСТВО, ЕД_ИЗМ, ЦЕНА_ЗА_ЕД, ОБЩАЯ_СТОИМОСТЬ)

1. Определение первой нормальной формы

1.1 Определяем первичный ключ

ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА (№_НАКЛАДНОЙ, ДАТА, ФАМИЛИЯ И ИНИЦИАЛЫ ПОКУПАТЕЛЯ, ГОРОД, АДРЕС, НАИМЕНОВАНИЕ_ТОВАРА, КОЛИЧЕСТВО, ЕД_ИЗМ, ЦЕНА_ЗА_ЕД, ОБЩАЯ_СТОИМОСТЬ)

1.2 Определяем группы повторяющихся полей и формирование групп повторяющихся полей в отдельные таблицы.

Таблица содержит две группы повторяющихся полей:

- поля, характеризующие покупателя: ФАМИЛИЯ И ИНИЦИАЛЫ ПОКУПАТЕЛЯ, ГОРОД, АДРЕС – вынесем их в отдельную таблицу «ПОКУПАТЕЛИ»;
- поля, характеризующие товар: НАИМЕНОВАНИЕ_ТОВАРА, ЕД_ИЗМ, ЦЕНА_ЗА_ЕД – вынесем их в отдельную таблицу «ТОВАРЫ».

1.3 Назначаем новые ключи в новых таблицах:

- в таблицу «ПОКУПАТЕЛИ» добавим новое поле «КОД_ПОКУПАТЕЛЯ», которое будет однозначно идентифицировать каждую запись таблицы;
- в таблицу «ТОВАРЫ» добавим новое поле «КОД_ТОВАРА».

1.4 Конечный результат:

ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА

№_НАКЛАДНОЙ
ДАТА
КОЛИЧЕСТВО
ОБЩАЯ_СТОИМОСТЬ
КОД_ПОКУПАТЕЛЯ

ПОКУПАТЕЛИ

КОД_ПОКУПАТЕЛЯ
ФАМИЛИЯ И ИНИЦИАЛЫ ПОКУПА ЕЛЯ
ГОРОД
АДРЕС

КОД_ТОВАРА

ТОВАРЫ

КОД_ТОВАРА
НАИМЕНОВАНИЕ_ТОВАРА
ЕД_ИЗМ
ЦЕНА_ЗА_ЕД

2. Определение второй нормальной формы

Таблица «ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА» имеет составной ключ по трем полям: №_НАКЛАДНОЙ, КОД_ПОКУПАТЕЛЯ, КОД_ТОВАРА.

Поле «КОЛИЧЕСТВО» является частичнозависящим, так как зависит от «КОД_ПОКУПАТЕЛЯ» и «КОД_ТОВАРА». Согласно последующему анализу, поле «ДАТА» зависит только от поля «№_НАКЛАДНОЙ», поэтому выделим «ДАТА» и «№_НАКЛАДНОЙ» в отдельную таблицу «НАКЛАДНЫЕ»:

НАКЛАДНЫЕ (№_НАКЛАДНОЙ, ДАТА).

Конечный результат:

ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА

КОД_ТОВАРА
КОД_ПОКУПАТЕЛЯ
КОЛИЧЕСТВО
ОБЩАЯ_СТОИМОСТЬ

ПОКУПАТЕЛИ

КОД_ПОКУПАТЕЛЯ
ФАМИЛИЯ И ИНИЦИАЛЫ ПОКУПАТЕЛЯ
ГОРОД
АДРЕС

ТОВАРЫ

КОД_ТОВАРА
НАИМЕНОВАНИЕ_ТОВАРА
ЕД_ИЗМ
ЦЕНА_ЗА_ЕД

НАКЛАДНЫЕ

№_НАКЛАДНОЙ
ДАТА

3. Определение третьей нормальной формы

Таблица, находящаяся в 3НФ должна отвечать всем требованиям 2НФ, а также ни одно из неключевых полей не идентифицируется при помощи другого неключевого поля, т.е. в таблице нет полей, которые не зависят от ключа.

3.1 Определим связи: т.к. один покупатель может встречаться в нескольких накладных, поэтому таблицы «ПОКУПАТЕЛИ» и «НАКЛАДНЫЕ» имеют связь «один-ко-многим» по полю «ПОКУПАТЕЛЬ» и, соответственно, одной накладной может соответствовать несколько товаров. Таблицы «НАКЛАДНЫЕ» и «ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА» также имеют связь «один-ко-многим» по полю «№_НАКЛАДНОЙ».

Следовательно, связи между таблицами в ЗНФ

ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА

КОД_ТОВАРА
КОД_ПОКУПАТЕЛЯ
КОЛИЧЕСТВО
ОБЩАЯ_СТОИМОСТЬ
№_НАКЛАДНОЙ

ПОКУПАТЕЛИ

КОД_ПОКУПАТЕЛЯ
ФАМИЛИЯ И ИНИЦИАЛЫ ПОКУПАТЕЛЯ
ГОРОД
АДРЕС

ТОВАРЫ

КОД_ТОВАРА
НАИМЕНОВАНИЕ_ТОВАРА
Е_ИЗМ
ЦЕНА_ЗА_ЕД

НАКЛАДНЫЕ

№_НАКЛАДНОЙ
ДАТА
КОД_ПОКУПАТЕЛЯ

Таблица «ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА» не находится в ЗНФ, т.к. неключевое поле «ОБЩАЯ_СТОИМОСТЬ» имеет зависимость от поля «КОЛИЧЕСТВО». Значение поля «ОБЩАЯ_СТОИМОСТЬ» может вычисляться, как значение поля «КОЛИЧЕСТВО» умноженное на значение поля «ЦЕНА_ЗА_ЕД» из таблицы «ТОВАРЫ». Исключение поля «ОБЩАЯ_СТОИМОСТЬ» из таблицы «ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА» приводит БД к ЗНФ (нормализованной БД (ЗНФ)).

Конечный результат:

ОТПУСК ТОВАР СО СКЛАДА

№_НАКЛАДНОЙ
КОД_ПОКУПАТЕЛЯ
КОД_ТОВАРА
КОЛИЧЕСТВО

ПОКУПАТЕЛИ

КОД_ПОКУПАТЕЛЯ
ФАМИЛИЯ И ИНИЦИАЛЫ ПОКУПАТЕЛЯ
ГОРОД
АДРЕС

ТОВАРЫ

КОД_ТОВАРА
НАИМЕНОВАНИЕ_ТОВАРА
ЕД_ИЗМ
ЦЕНА_ЗА_ЕД

НАКЛАДНЫЕ

№_НАКЛАДНОЙ
ДАТА
КОД_ПОКУПАТЕЛЯ

Практическое задание 1 (вариант 3).

Построить реляционную модель предметной области.

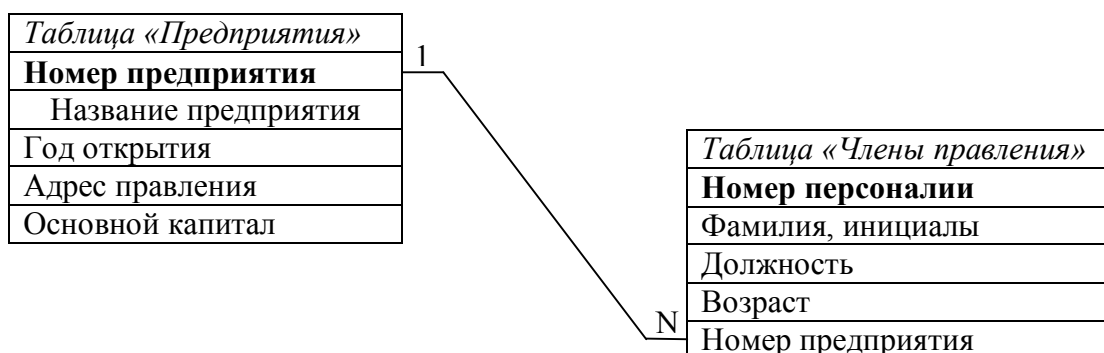
Решение.

1. Наименование предметной области – «Акционеры».
2. Основные сущности Предприятия, Члены правления.
3. Определение идентифицирующего атрибута (ключа) для связи:

Предприятия (Номер предприятия, Название предприятия, Год открытия, Адрес правления, основной капитал). Ключ: номер предприятия.

Работник (Номер персоналии, Фамилия, инициалы, Должность, Возраст, Номер предприятия). Ключ: номер персоналии

4. Графическое представление реляционной модели имеет вид:



Даталогическая реляционная модель

5. Описание связей.

Наличие связи типа один-ко-многим говорит о том, что на одном предприятии может быть несколько членов правления.

Практическое задание 2

Осуществить запрос SQL SELECT:

- вывести столбцы id, title, price, c_type с сортировкой по идентификатору в возрастающем порядке;
- получить единым запросом список товаров и цен.

Решение.

- SELECT id, title, price, c_type FROM ad_packages ORDER_BY id ASC;
- SELECT tovar FROM UNION SELECT cena FROM doc.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Четвериков В.Н., Ревунков Г.И., Самохвалов Э.Н. Базы и банки данных: Учеб. для ВУЗов. – М.: Высш. шк., 1987. – 248 с.
2. Наумов А.Н. и др. Системы управления базами данных и знаний. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 315 с.
3. Ульман Дж. Основы систем баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 334 с.
4. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ. – М.: Мир, 1991. – 276 с.
5. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх. – М.: Нолидж, 2000. – 351 с.
6. Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
7. Конноли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – 2-е изд. – М.: Изд. дом Вильямс, 2000. – 1120 с.
8. Базы данных: Учебник для вузов / Под ред. А.Д. Хомоненко. – СПб.: Корона принт, 2000. – 416 с.
9. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
10. Хансен Г., Хансен Дж. Базы данных: разработка и управление. – М.: Бином, 1999. – 560 с.
11. Александровский А. DELPHI/LAZARUS/LAZARUS 5.0. Разработка корпоративных приложений. – М.: ДМК, 2000. – 512 с.
12. Реализация баз данных Microsoft SQL Server 7.0. Учебный курс: официальное пособие для самостоятельной подготовки. – М.: Русская редакция, 2000. – 528 с.
13. Канту Марко и др. DELPHI/LAZARUS/LAZARUS. Руководство разработчика. – К.: Век; М.: ЭНТРОП; М.: ДЕСС, 1999. – 752 с.
14. Попов А.А. Создание приложений для FoxPro 2.5/2.6 в DOS и Windows. – М.: ДЕСС, 1999. – 672 с.
15. Макаширпов С. Программирование баз данных на Visual Basic 5.0 в примерах. – СПб.: Питер, 1997. – 256 с.
16. Баженова И.Ю. Visual FoxPro 5.0. Объектно-ориентированные средства программирования. – М.: Бином, 1997. – 320 с.

17. Каратыгин С.А., Тихонов А.Ф., Тихонова Л.Н. Работа в Visual FoxPro на примерах. - М.: БИНОМ, 1995. - 512 с.
18. Баженова И.Ю. ORACLE 8/8i. Уроки программирования. – М.: Диалог-МИФИ, 2000. – 624 с.
19. Фридман А.Л. Основы объектно-ориентированной разработки программных систем. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 192 с.
20. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2001. – 672 с.
21. Ван Хейк Бернард. JDBC: Java и базы знаний. – М.: ЛОРИ, 1999. – 320 с.