МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой «МФиИТ»
доктор физико-математических наук,
профессор
_____ В.Н. Беркович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы даных»
(*наименование учебной дисциплины (модуля)*)

По направлению подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки:

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация:
Бакалавр

Ростов-на-Дону 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Базы данных» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 200 учебного плана по образовательной программе высшего образования «Автоматизация технологических процессов и производств».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: д.ф-м.н.,профессор Беркович В.Н.

Руководитель образовательной программы высшего образования
к.т .н., доцент Павлова И.В.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Математика, физика и информационные технологии»
Протокол № 1 от «30» августа 2017 года

Заведующий кафедрой д. физ – мат н,
ученая степень, ученое звание Беркович В.Н.
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

ООО «ДонСетьСтройПроект»,
Начальник отдела АИИС КУЭ, МОП и ТСБ (подпись) С.Б. Бурцев

ООО «Джинт»,
Генеральный директор, к.т.н. (подпись) И.В. Дерябкин

Оглавление

1. Введение……..3
2. Цели и задачи освоения дисциплины 5
3. Место дисциплины в структуре ООП..... 6
5. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы..... 8
5.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы..... 8
в соответствии с учебным планом 2015 года 8
(очной формы обучения) 8
5.2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы..... 8
в соответствии с учебным планом 2015 года (заочной формы обучения) 8
5.3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы..... 9
в соответствии с учебным планом 2015 года (очно-заочной формы обучения)..... 9
6. Тематические планы изучения дисциплины 9
6.1. Тематический план по дисциплине «Базы данных»
(очная форма обучения, учебный план 2015 г.) 9
6.2. Тематический план по дисциплине «Базы данных»
(заочная форма обучения, учебный план 2015 г.)..... 11
6.3. Тематический план по дисциплине «Базы данных»
(очно-заочная форма обучения, учебный план 2015 г.) 12
6.4. Подробное изложение предложенных в плане тем..... 14
7. Содержание и структура дисциплины «Базы данных»..... 19
8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 24
Список тем лабораторных работ 25
9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации..... 32
9.1. Список вопросов для подготовки к экзамену..... 32
по дисциплине Базы данных"..... 32
9.2. Список вопросов для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ по дисциплине "Базы данных" 35
9.3. Примеры тестовых заданий..... 38
9.4. Перечень типов задач, представленных в экзаменационных билетах по дисциплине "Базы данных" 41
9.5. Критерии оценки студента на экзамене по итогам освоения..... 41
дисциплины "Базы данных" 41
10. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями 42
11. Модульно-рейтинговая система оценки результатов обучения (для студентов очной, очно-заочной форм обучения, учебные планы 2015 г.)..... 43
12. Модульно-рейтинговая система оценки результатов обучения (для студентов заочной формы обучения, учебный план 2015 г.) 45

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 47
14. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 47
14.1. Литература 47
Дополнительная литература 48
14.2. Интернет-ресурсы 49
14.3. Программное обеспечение 49

1. Введение

Базы данных и хранилища данных являются неотъемлемым компонентом

различных типов автоматизированных информационных систем: систем обработки данных, систем поддержки принятия решений, экспертных систем, а также ряда других.

Управление базами данных – это дисциплина из области информационных технологий, в соответствии методами, технологиями и формализованными правилами которой осуществляется организация, хранение и управление пользовательскими данными и их определениями (метаданными).

Сильное влияние на многие перспективные направления развития в области управления базами данных и управления информацией оказывают общие тенденции развития автоматизированных информационных систем. Основными тенденциями являются:

- распределение и децентрализация ресурсов управления информацией,
- неоднородность компонентов информационных систем,
- развитие стандартов,
- включение моделирования реального мира в информационные системы.

Распределение и децентрализация вычислительных ресурсов с однородными и неоднородными компонентами обусловили создание распределённых баз и хранилищ данных различных типов и методов распределённой обработки данных.

Результатами влияния моделей реального мира на мир информационных вычислительных систем и технологий является появление графических пользовательских интерфейсов (GUI), объектно – ориентированной модели данных и технологии программирования, расширенных реляционных моделей данных, OLAP - технологий и т.д.

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Основным видом профессиональной деятельности бакалавра в области автоматизации технологических процессов и производств является разработка и внедрение автоматизированных информационных систем для повышения эффективности управления процессами производства, которые могут быть достаточно сложными, распределёнными, функционирующими в неоднородной среде.

Поэтому *целью* преподавания дисциплины «Базы данных» студентам, обучающимся по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», является формирование у студентов навыков проектирования баз данных и информационных хранилищ, а также пользовательских приложений для работы с ними.

Задачами преподавания дисциплины «Базы данных» являются:

- изучение и применение для решения прикладных задач моделей организации информационного содержимого базы данных,
- изучение теоретических основ проектирования баз данных,
- знакомство со способами организации параллельного доступа пользователей к базам данных,

- рассмотрение методов и технологий проектирования баз и хранилищ данных, приложений по их обработке, используемых в клиент – серверных и распределённых системах и т.д.

Предметом изучения дисциплины «Базы данных» являются основные компоненты систем баз данных и информационных хранилищ, модели организации информационного содержимого базы данных, архитектуры многопользовательских систем баз данных, методы организации работы в многопользовательских и распределённых системах баз данных.

Основной задачей курса является развитие у студентов навыков проектирования баз и хранилищ данных для реальных предметных областей в соответствии с современными методами и подходами.

Кроме теоретических знаний по данной дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ и курсовой работы (по отдельным учебным планам). Задания и методические указания по выполнению которых содержатся в соответствующих методических пособиях.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Базы данных» включена в вариативную часть дисциплин учебного плана, код по учебному плану дисциплины – Б1.В.ДВ.10, является дисциплиной по выбору студента. Она определяет содержание базовой подготовки студентов в области проектирования и использования баз данных и информационных хранилищ, которые являются важными компонентами большинства классов автоматизированных информационных систем: автоматизированных систем поддержки принятия решений, автоматизированных систем ведения документооборота, Интернет-сайтов и Интернет-магазинов и т.д. Являясь одной из центральных фундаментальных дисциплин в области проектирования автоматизированных информационных систем, позволяющей сформировать знания студентов в области основных профессиональных компетенций, она играет важную роль в учебном процессе и дальнейшей научно-практической деятельности студентов.

Дисциплина «Базы данных» изучается студентами направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» в течение 7-го учебного семестра по очной форме обучения, в 8-м семестре обучения на очно-заочной форме и в 5-м семестре обучения по заочной форме. По итогам каждого из перечисленных семестров обучения студенты по дисциплине «Базы данных» сдают экзамен.

Знания, полученные студентами направления 15.03.04 при изучении дисциплины «Базы данных», необходимы им для изучения курса «Проектирование автоматизированных информационных систем», выполнения выпускных квалификационных работ.

Базовыми дисциплинами для курса «Базы данных» являются «Информатика», «Информационные технологии», «Программирование».

4. Общие требования к содержанию и уровню освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС после изучения дисциплины «Базы данных» студент должен:

- знать: базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, модели данных, инструментальные средства разработки и администрирования баз данных, особенности работы с многопользовательскими базами данных, архитектуры организационных систем обработки данных и их особенности;

- уметь: разрабатывать инфологические и датологические схемы баз данных, приложения баз данных, информационные хранилища и средства доступа к ним;

- владеть: методами описания схем баз данных, инструментами разработки баз данных и приложений для их ведения, инструментами разработки и организации доступа к информационным хранилищам, методами и средствами разработки и оформления технической документации.

После успешного освоения курса «Базы данных» студенты:

- *приобретут* знания по методологиям и технологиям проектирования баз данных и информационных хранилищ, разработки приложений баз данных;
- *овладеют* современными методами и инструментальными средствами проектирования и реализации реляционных баз и хранилищ данных;
- *смогут применить* полученные теоретические знания и практические навыки для решения прикладных задач реальных предметных областей.

Освоение дисциплины «Базы данных» формирует у студентов следующие профессиональные компетенции:

- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

- способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы

их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

5. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины «Базы данных» составляет 180 академических часов, что соответствует 5-ти зачётным единицам.

Формы текущего контроля успеваемости: итоговое тестирование, проверка отчётов по лабораторным работам и их защита, выполнение экзаменационных заданий.

Промежуточная аттестация: экзамен (7 семестр по очной форме, 8 семестр по очно-заочной форме, 5 семестр по заочной форме).

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы в соответствии с учебным планом 2015 года (очной формы обучения)

Таблица 5.1

Вид учебной работы	Академические часы	Зачётные единицы
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	180	5,00
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	86	2,39
Лекции	34	0,94
Лабораторные работы	34	0,94
Практические работы	18	0,50
Самостоятельная работа (всего)	58	1,61
Контроль	36	1,00

5.2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы в соответствии с учебным планом 2015 года (заочной формы обучения)

Таблица 5.2

Вид учебной работы	Академические часы	Зачётные единицы
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	180	5,00
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	16	0,44

Лекции	6	0,17
Лабораторные работы	6	0,17
Практические работы	4	0,11
Самостоятельная работа (всего)	155	4,31
Контроль	9	0,25

5.3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы в соответствии с учебным планом 2015 года (очно-заочной формы обучения)

Таблица 5.3

Вид учебной работы	**Академические часы**	**Зачётные единицы**
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	180	5,00
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	56	1,56
Лекции	22	0,61
Лабораторные работы	22	0,61
Практические работы	12	0,33
Самостоятельная работа (всего)	108	3,00
Контроль	18	0,50

6. Тематические планы изучения дисциплины

6.1. Тематический план по дисциплине «Базы данных» (очная форма обучения, учебный план 2015 г.)

Название темы	Компетенции	Всего	СР и контроль	Аудиторные		
				лекции	лаб. раб.	пр. раб.
Модуль 1. Основные компоненты автоматизированных систем обработки данных						
Тема 1. Базы данных и файловые системы. История возникновения и развития баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	8	6	1		1
Тема 2. Автоматизированные информационные системы обработки данных. Основные компоненты таких систем.		8	6	1		1
Тема 3. Модели организации информационного содержимого базы данных.		20	14	4		2

Итого по модулю		36	26	6		4
Модуль 2. Жизненный цикл базы данных						
Тема 4. Методы и подходы к проектированию баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	2	0	2	0	
Тема 5. Жизненный цикл базы данных. Этапы проектирования баз данных.		12	6	2		4
Тема 6. Инфологическое моделирование данных. Модель «Сущность - связь». ER–диаграммы. Семантическая объектная модель.		22	10	4	8	
Итого по модулю		36	16	8	8	4
Модуль 3. Проектирование реляционных баз данных						
Тема 7. Проектирование реляционных баз данных. Метод нормальных форм.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	18	12	2	4	0
Тема 8. Проектирование приложений баз данных.		18	7	1	10	0
Итого по модулю:		36	19	3	14	0
Модуль 4. Методы манипуляции реляционными данными						
Тема 9. Манипулирование реляционными данными. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	8	4	2	0	2
Тема 10. Манипулирование реляционными данными средствами языка SQL.		16	6	4	4	2
Тема 11. Управление обработкой информации в многопользовательских базах данных.		12	6	4	0	2
Итого по модулю		36	16	10	4	6
Модуль 5. Информационные хранилища						
Тема 12. Информационные хранилища данных. Принципы построения. Компоненты информационного хранилища.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	14	4	2	8	0
Тема 13. Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Структуры схемы OLAP.		10	6	2	0	2

Тема 14. Мультимедийные, гипертекстовые, фактографические хранилища данных.		4	3	1	0	0
Тема 15. Проблема сжатия данных в информационных хранилищах. Фракталы.		6	2	2	0	2
Итого по модулю		36	17	7	8	4
ИТОГО по курсу:		180	94	34	34	18

6.2. Тематический план по дисциплине «Базы данных» (заочная форма обучения, учебный план 2015 г.)

Название темы	Компетенции	Всего	СР и контроль	Аудиторные		
				лекции	лаб. раб.	пр. раб.
Модуль 1. Основные компоненты автоматизированных систем обработки данных						
Тема 1. Базы данных и файловые системы. История возникновения и развития баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	9	8,75	0,25	0	0
Тема 2. Автоматизированные информационные системы обработки данных. Основные компоненты таких систем.		8	7,75	0,25	0	0
Тема 3. Модели организации информационного содержимого базы данных.		19	18,5	0,5	0	0
Итого по модулю		36	35	1	0	0
Модуль 2. Жизненный цикл базы данных						
Тема 4. Методы и подходы к проектированию баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	4	3,75	0,25	0	0
Тема 5. Жизненный цикл базы данных. Этапы проектирования баз данных.		11	9,75	0,25	1	0
Тема 6. Инфологическое моделирование данных. Модель «Сущность - связь». ER–диаграммы. Семантическая объектная модель.		21	18,5	0,5	2	0
Итого по модулю		36	32	1	3	0
Модуль 3. Проектирование реляционных баз данных						

Тема 7. Проектирование реляционных баз данных. Метод нормальных форм.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	17,5	16	0,5	1	0
Тема 8. Проектирование приложений баз данных.		18,5	16	0,5	2	0
Итого по модулю:		36	32	1	3	0
Модуль 4. Методы манипуляции реляционными данными						
Тема 9. Манипулирование реляционными данными. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	11, 25	10	0,25	0	1
Тема 10. Манипулирование реляционными данными средствами языка SQL.		17, 75	16,5	0,25	0	1
Тема 11. Управление обработкой информации в многопользовательских базах данных.		10	9,5	0,5	0	0
Итого по модулю		36	33	1	0	2
Модуль 5. Информационные хранилища						
Тема 12. Информационные хранилища данных. Принципы построения. Компоненты информационного хранилища.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	17,5	16	0,5	0	1
Тема 13. Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Структуры схемы OLAP.		9,5	8	0,5	0	1
Тема 14. Мультимедийные, гипертекстовые, фактографические хранилища данных.		4,5	4	0,5	0	0
Тема 15. Проблема сжатия данных в информационных хранилищах. Фракталы.		4,5	4	0,5	0	0
Итого по модулю		36	32	2	0	2
ИТОГО по курсу:		180	164	6	6	4

6.3. Тематический план по дисциплине «Базы данных»
(очно-заочная форма обучения, учебный план 2015 г.)

	Компетен	с е к о		Аудиторные

Название темы	ции			лек ции	лаб. раб.	пр. раб.
Модуль 1. Основные компоненты автоматизированных систем обработки данных						
Тема 1. Базы данных и файловые системы. История возникновения и развития баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	9	7	1		1
Тема 2. Автоматизированные информационные системы обработки данных. Основные компоненты таких систем.		9	7	1		1
Тема 3. Модели организации информационного содержимого базы данных.		18	14	2		2
Итого по модулю		36	28	4		4
Модуль 2. Жизненный цикл базы данных						
Тема 4. Методы и подходы к проектированию баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	7	6	1	0	0
Тема 5. Жизненный цикл базы данных. Этапы проектирования баз данных.		11	6	1	4	0
Тема 6. Инфологическое моделирование данных. Модель «Сущность - связь». ER–диаграммы. Семантическая объектная модель.		14	8	2	4	
Итого по модулю		36	20	4	8	0
Модуль 3. Проектирование реляционных баз данных						
Тема 7. Проектирование реляционных баз данных. Метод нормальных форм.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	18	13	2	3	0
Тема 8. Проектирование приложений баз данных.		18	13	1	4	0
Итого по модулю:		36	26	3	7	0
Модуль 4. Методы манипуляции реляционными данными						

Тема 9. Манипулирование реляционными данными. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	8	4	2	0	2
Тема 10. Манипулирование реляционными данными средствами языка SQL.		16	12	2	0	2
Тема 11. Управление обработкой информации в многопользовательских базах данных.		12	8	2	0	2
Итого по модулю		36	24	6	0	6
Модуль 5. Информационные хранилища						
Тема 12. Информационные хранилища данных. Принципы построения. Компоненты информационного хранилища.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	14	8	1	5	0
Тема 13. Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Структуры схемы OLAP.		9	5	2	0	2
Тема 14. Мультимедийные, гипертекстовые, фактографические хранилища данных.		6	5	1	0	0
Тема 15. Проблема сжатия данных в информационных хранилищах. Фракталы.		7	6	1	0	0
Итого по модулю		36	24	5	5	2
ИТОГО по курсу:		180	126	22	22	12

6.4. Подробное изложение предложенных в плане тем

Тема 1. Базы данных и файловые системы. История возникновения и развития баз данных.

Файловые системы, их недостатки: дублирование данных, зависимость форматов прикладных программ от форматов файлов, низкое время поиска необходимой информации, слабая совместимость различных файловых систем. Преодоление недостатков файловых систем, возникновение баз данных. История развития баз данных: базы данных для больших ЭВМ, базы данных и СУБД для микрокомпьютеров, клиент – серверные приложения баз данных, базы данных с использованием Internet – технологий, распределённые базы данных, объектно – ориентированные базы данных и СУБД. Разработка реляционной модели Э. Ф.

Коддом.

Тема 2. Автоматизированные информационные системы обработки данных. Основные компоненты таких систем.

Определение понятие базы данных. СУБД. Основные компоненты СУБД: ядро СУБД, подсистема средств проектирования, подсистема обработки. Прикладные программы. Метаданные. Индексы. Метаданные приложений.

Лабораторная работа № 1. Практическая работа № 1.

Тема: Основные компоненты систем обработки данных, их характеристика.

Цель: Изучить структуру и назначение основных компонентов автоматизированных систем обработки данных.

Тема 3. Модели организации информационного содержимого базы данных.

Реляционная модель. Иерархическая модель. Сетевая модель. Объектно – ориентированная модель данных. Постреляционная модель данных. Многомерная модель данных.

Лабораторная работа № 2. Практическая работа № 2.

Тема: Модели организации информационного содержимого баз данных.

Цель: Рассмотреть модели данных и особенности представления данных в этих моделях.

Тема 4. Методы и подходы к проектированию баз данных.

Стратегия разработки баз данных сверху вниз: достоинства и недостатки. Стратегия разработки баз данных снизу вверх: достоинства и недостатки. Проектирование баз данных в рамках модели «Сущность - связь». Проектирование баз данных в рамках семантической объектной модели.

Тема 5. Жизненный цикл базы данных. Этапы проектирования баз данных.

Основные этапы жизненного цикла базы данных: проектирование, создание, эксплуатация. Эксплуатация баз данных включает следующие этапы: реорганизация базы данных, организация доступа к данным, контроль состояния базы данных. Проектирование баз данных предполагает следующие этапы: системный анализ предметной области, инфологическое моделирование предметной области, обоснование и выбор СУБД, датологическое проектирование, физическое проектирование (проектирование приложения базы данных).

Лабораторная работа № 3. Практическая работа № 3.

Тема: Проектирование базы данных.

Первый этап выполнения лабораторной работы № 3: системный анализ предметной области в соответствии с вариантом по выбору студента. Построение модели «AS - IS» объекта автоматизации. Анализ существующих на объекте автоматизации информационных потоков, процессов сборов, обработки и хранения информации.

Цель: Получить практические навыки проектирования баз данных для реальных предметных областей.

Тема 6. Инфологическое моделирование данных. Модель «Сущность - связь». ER – диаграммы. Семантическая объектная модель.

Основные элементы модели «Сущность - связь»: сущности, их атрибуты, идентификаторы сущностей, связи. Типы бинарных связей: «один – к- одному», «один – ко - многим», «многие – ко - многим». Диаграммы «Сущность - связь». Изображение сущностей, атрибутов и связей на ER – диаграммах. Слабые сущности, их применение для представления многозначных атрибутов. Использование CASE – средства Computer Associates ERWin v4.0 для построения ER – диаграмм.

Основные элементы семантической объектной модели: семантические объекты, их атрибуты. Типы атрибутов семантических объектов: однозначные, многозначные, необъективные. Типы семантических объектов: простые объекты, композитные объекты, составные объекты, гибридные объекты, ассоциативные объекты, объекты вида родитель – подтип. Кардинальное число атрибута. Объектные идентификаторы. Домены атрибутов. Представление семантических объектов. Особенности создания семантических объектных моделей данных.

Сравнение инфологического моделирования предметной области на основе модели «Сущность - связь» и семантической объектной модели.

Лабораторная работа № 3.

Тема: Проектирование базы данных.

Второй этап выполнения лабораторной работы № 3: построение инфологической модели исследованной предметной области в виде модели «Сущность - связь» с последующим созданием ER – диаграммы с помощью CASE – средств Pacestar UML Diagrammer или ERwin v4.1 Computer Associates. Построение семантической объектной диаграммы исследованной предметной области в MS Word.

Цель: Получить практические навыки проектирования баз данных для реальных предметных областей.

Тема 7. Проектирование реляционных баз данных. Метод нормальных форм.

Функциональные, транзитивные и многозначные зависимости. Понятие уникальности данных и ключа. Первичные и вторичные ключи. Аномалии модификации данных и их возникновение. Аномалии вставки, удаления и изменения данных. Основная идея нормализации отношений. Классы отношений. Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса – Кодда. Четвёртная нормальная форма. Пятая нормальная форма. Доменно – ключевая нормальная форма.

Лабораторная работа № 3.

Тема: Проектирование базы данных.

Третий этап выполнения лабораторной работы № 3: построение датологической модели базы данных исследованной предметной области (по инфологической модели). Нормализация построенных реляционных таблиц. Обозначить факторы, влияющие на выбор и обоснование СУБД и других инструментальных средств для последующей разработки приложения баз данных.

Цель: Получить практические навыки проектирования баз данных для реальных предметных областей.

Тема 8. Проектирование приложений баз данных.

Структурный подход к проектированию приложений баз данных. Объектно – ориентированный подход к проектированию приложений баз данных. Функции приложений баз данных. RAD – подход к проектированию приложений баз данных. Стандартные прототипы, используемые при разработке приложений по работе с базами данных (формы, окна, отчёты, запросы).

Лабораторная работа № 4.

Тема: Разработка приложения базы данных.

Цель: Получить практические навыки проектирования приложений по ведению баз данных для реальных предметных областей.

Тема 9. Манипулирование реляционными данными. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.

Четыре стратегии манипулирования реляционными данными: реляционная алгебра, реляционное исчисление, языки, ориентированные на преобразования (SQL), запросы по образцу, запросы из формы. Прикладная реализация указанных стратегий в современных коммерческих СУБД. Определение реляционной алгебры как одного из примеров абстрактной алгебры с помощью множества – носителя (M) и сигнатуры (S). Операции (сигнатура) реляционной алгебры: объединение, разность, пересечение, произведение, проекция, выборка, соединение, внешнее соединение. Примеры выражения запросов в терминах реляционной алгебры. Реляционное исчисление. Кортежно – реляционное и доменно – реляционное исчисление. Исчисление предикатов – теоретическая основа реляционного исчисления.

Лабораторная работа № 5. Практическая работа № 4.

Тема: Стратегии манипуляции реляционными данными: реляционная алгебра, реляционное исчисление.

Цель: Изучить основные стратегии манипуляции реляционными данными. Рассмотреть на примерах операций реляционной алгебры.

Тема 10. Манипулирование реляционными данными средствами языка SQL.

Стандарт ANSI 1992 г. Построение запросов по одиночной таблице. Реализация операции «проекция» с помощью операторов SQL - SELECT и FROM. Реализация выборки в SQL с помощью оператора WHERE. Сортировка данных средствами SQL – конструкция ORDER BY. Встроенные функции SQL: COUNT(), DISTINCT(), AVG(), MAX(), MIN(), SUM(). Группировка данных с помощью оператора HAVING. Построение запросов с использованием нескольких таблиц. Логические операторы языка SQL: EXISTS и NOT EXISTS, их использование при построении запросов. Вставка данных в SQL – операторы INSERT, VALUES. Удаление данных из базы данных средствами SQL - оператор DELETE. Применение оператора UPDATE для модификации данных.

Лабораторная работа № 6. Практическая работа № 5.

Тема: Практическое применение операторов языка SQL для манипулирования реляционными данными (реализация SQL – запросов для базы данных, разработанной в рамках выполнения лабораторной работы № 3).

Цель: Ознакомиться с основными операторами и встроенными функциями языка SQL в соответствии со стандартом SQL92. Рассмотреть на примерах их прикладное значение. Применить знания языка SQL для создания SQL – запросов к базе данных, спроектированной при выполнении лабораторной работы № 3.

Тема 11. Управление обработкой информации в многопользовательских базах данных.

Администрирование баз данных. Основные функции администратора баз данных: управление структурой базы данных; управление параллельной обработкой данных; распределение прав и обязанностей по обработке; обеспечение безопасности базы данных; восстановление базы данных; управление СУБД; поддержка репозитория данных. Понятие атомарной транзакции. Проблемы, возникающие при параллельных транзакциях: проблема параллельного обновления, проблема несогласованного чтения.

Блокировка ресурсов – один из способов предотвращения проблем, возникающих при параллельной обработке данных. Сериализуемые транзакции и способы их обработки. Взаимная блокировка: возможности возникновения, способы предотвращения. Оптимистическая и пессимистическая блокировки. Согласованные транзакции. Уровни изоляции транзакций: незавершённое чтение, завершённое чтение, воспроизводимое чтение, сериализуемое чтение.

Использование курсоров транзакциями. Типы курсоров, существующих в среде Windows: последовательный, статический, ключевой, динамический; их свойства.

Простейшая модель безопасности баз данных. Обеспечение безопасности базы данных средствами СУБД. Обеспечение безопасности базы данных средствами приложения. Модель многоуровневой безопасности баз данных.

Восстановление базы данных путём повторной обработки. Восстановление через откат – накат. Поддержание репозитория данных.

Лабораторная работа № 7. Практическая работа № 6.

Тема: Управление обработкой в многопользовательских базах данных.

Цель: Рассмотреть проблемы, возникающие при обработке многопользовательских баз данных и методы их решения.

Тема 12. Информационные хранилища данных. Принципы построения. Компоненты информационного хранилища.

Принципы построения хранилищ данных: предметная ориентация; возможность интеграции; неизменчивость данных; изменения во времени. Компоненты информационного хранилища: средства извлечения данных; средства выдержки данных; метаданные; СУБД и OLAP – серверы; средства управления

данными информационного хранилища; программы доставки данных; аналитические программы для конечных пользователей; курсы обучения пользователей и учебные материалы; консультанты информационного хранилища. Требования к информационному хранилищу. Проблемы разработки и эксплуатации информационных хранилищ: несогласованность данных; интеграция средств; отсутствие средств управления данными информационного хранилища.

Лабораторная работа № 8.

Тема: Информационные хранилища: принципы построения, основные компоненты.

Цель: Рассмотреть основные принципы построения и организации цифровых информационных хранилищ. Ознакомится с основными компонентами информационных хранилищ, методами доступа к их содержимому.

Тема 13. Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Структуры схемы OLAP.

Терминология OLAP: гиперкуб, оси, измерения, меры, ячейки, уровни, члены. Структуры схемы OLAP: «звезда», «снежинка». Способы хранения данных OLAP. Временные базы данных. Основные принципы временных баз данных.

Лабораторная работа № 9. Практическая работа № 9.

Тема: Схемы «снежинка» и «звезда» при построении информационных хранилищ.

Цель: Реализовать на практике в среде СУБД MS Access 2010 информационные хранилища со схемами «снежинка» и «звезда».

Тема 14. Мультимедийные, гипертекстовые, фактографические хранилища данных.

Трёхуровневая архитектура гипермедийных систем. Языки разметки. Недостатки HTML. XML – язык разметки, его достоинства. Значение XML для приложений баз данных.

Применение гипермедийного пользовательского интерфейса для организации доступа к информации хранилища данных. Гипермедийный пользовательский интерфейс для доступа к неоднородным распределённым базам данных.

Тема 15. Проблема сжатия данных в информационных хранилищах. Фракталы.

Актуальность проблемы сжатия данных. Преимущества сжатия данных: уменьшение времени на передачу данных при коммуникациях; сокращение времени на резервное копирование и восстановление базы данных; увеличение производительности при организации доступа к информации базы данных. Недостатки применения сжатия данных в практике баз данных.

Области применения фракталов. Фрактальная геометрия - математическая основа фрактальных баз данных. Понятие фрактальных карт, их использование. Построение фрактальных карт.

7. Содержание и структура дисциплины «Базы данных»

Наименование и	Формируемые	Результаты	Форма

содержание темы	компетенции	освоения	текущего контроля
Тема 1. Базы данных и файловые системы. История возникновения и развития баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	- знать: базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, модели данных; - владеть: методами и средствами разработки и оформления технической документации.	Итоговый тест, практические работы
Тема 2. Автоматизированные информационные системы обработки данных. Основные компоненты таких систем.			
Тема 3. Модели организации информационного содержимого базы данных.			
Тема 4. Методы и подходы к проектированию баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	- знать: базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, модели данных, инструментальные средства разработки и администрирования баз данных, - уметь: разрабатывать инфологические и датологические схемы баз данных, приложения баз данных, информационные хранилища и средства доступа к	Итоговый тест, практические работы, лабораторные работы
Тема 5. Жизненный цикл базы данных. Этапы проектирования баз данных.			
Тема 6. Инфологическое моделирование данных. Модель «Сущность - связь». ER– диаграммы. Семантическая объектная модель.			

		ним; - владеть: методами описания схем баз данных, инструментами разработки баз данных и приложений для их ведения, методами и средствами разработки и оформления технической документации.	
Тема 7. Проектирование реляционных баз данных. Метод нормальных форм. Тема 8. Проектирование приложений баз данных.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	- знать: базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, инструментальные средства разработки и администрирования баз данных; - уметь: разрабатывать инфологические и датологические схемы баз данных, приложения баз данных; - владеть: методами описания схем баз данных, инструментами разработки баз данных и приложений для их ведения.	Итоговый тест, лабораторные работы

Тема 9. Манипулирование реляционными данными. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	- знать: базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, инструментальные средства разработки и администрирования баз данных, особенности работы с многопользовательскими базами данных, архитектуры организационных систем обработки данных и их особенности; - уметь: разрабатывать инфологические и датологические схемы баз данных, приложения баз данных, информационные хранилища и средства доступа к ним; - владеть: методами описания схем баз данных, инструментами разработки баз данных и приложений для их ведения,	
Тема 10. Манипулирование реляционными данными средствами языка SQL.			
Тема 11. Управление обработкой информации в многопользовательских базах данных.			Итоговый тест, практические работы

		инструментами разработки и организации доступа к информационным хранилищам, методами и средствами разработки и оформления технической документации.	
Тема 12. Информационные хранилища данных. Принципы построения. Компоненты информационного хранилища.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-23, ПК-24	- знать: базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, модели данных; - уметь: разрабатывать инфологические и датологические схемы баз данных, приложения баз данных, информационные хранилища и средства доступа к ним; - владеть: методами описания схем баз данных, инструментами разработки и организации доступа к информационным хранилищам, методами и	Итоговый тест, лабораторные работы, практические работы
Тема 13. Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Структуры схемы OLAP.			
Тема 14. Мультимедийные, гипертекстовые, фактографические хранилища данных.			
Тема 15. Проблема сжатия данных в информационных хранилищах. Фракталы.			

		средствами разработки и оформления технической документации.	

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Базы данных» включает следующие виды работ:

- проведение системного анализа предметных областей на реальных объектах автоматизации (предприятиях, организациях), необходимого для выполнения заданий лабораторных работ № 3, 10 с последующим получением первичной документации, построением модели «AS - IS» деятельности исследуемых объектов;
- выполнение инфологического моделирования предметной области с последующим построением модели «Сущность - связь» для *лабораторной работы № 3* и семантической объектной модели - для *лабораторной работы № 3*;
- преобразование инфологической модели предметной области в датологическую с последующей её нормализацией для выполнения *лабораторных работ № 3* и *№ 10*;
- разработку структуры и модулей приложений баз данных, их тестирование, верификацию при выполнении *лабораторных работ № 4* и *№ 10*;
- построение SQL - запросов и соответствующих модулей приложения для извлечения данных из спроектированного при выполнении *лабораторной работы № 6 и 10* информационного хранилища;
- проектирование и заполнение информационного хранилища по заданной предметной области при выполнении *лабораторной работы № 10*;
- подготовку и оформление отчётов по всем лабораторным работам;
- углублённое изучение разделов тем в соответствии с представленным выше тематическим планом;
- выполнение курсовой работы (в соответствии с учебными планами 2011, 2012 годов).

Задания лабораторных работ и рекомендации по их выполнению содержатся в методическом пособии по выполнению лабораторных работ. Поэтому в данной рабочей программе приводим пример формулировки задания одной лабораторной работы и пример приводимых теоретических сведений для самостоятельного изучения и выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 8

Тема: Информационные хранилища: принципы построения, основные компоненты.

Цель: Рассмотреть основные принципы построения и организации цифровых информационных хранилищ. Ознакомится с основными компонентами информационных хранилищ, методами доступа к их содержимому.

Задание: Спроектировать реляционное хранилище данных соответствии с выбранной темой, указанной в задании варианта, выбранного студентом из настоящего методического пособия. Разработать приложение, реализующее пополнение содержимого информационного хранилища и доступ к имеющейся в нём информации средствами языка SQL.

Список тем лабораторных работ

Вариант № 1. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива документов кадровой службы предприятия.

Вариант № 2. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива управленческих документов, формируемого канцелярией предприятия.

Вариант № 3. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива учебно-методической документации учебного заведения.

Вариант № 4. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива материалов электронной библиотеки.

Вариант № 5. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива документов по продажам в торговой организации.

Вариант № 6. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива документов городской поликлиники.

Вариант № 7. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива личных дел выпускников школы или вуза.

Вариант № 8. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива договоров клиентов банка.

Вариант № 9. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива документов по деятельности вузов в Министерстве образования и науки РФ.

Вариант № 10. Разработать информационное хранилище и средства манипуляции содержащимися в нём данными архива личных дел осуждённых в МВД.

Для проектирования информационного хранилища и соответствующих инструментальных средств ознакомиться с этапами проектирования баз данных, изложенных в методических рекомендациях по выполнению лабораторной работы № 2.

Краткие теоретические сведения

Хранилище данных (англ. *Data Warehouse*) — предметно-ориентированная информационная база данных, специально разработанная и предназначенная для подготовки отчётов и бизнес-анализа с целью поддержки принятия решений в организации. Строится на базе систем управления базами данных и систем поддержки принятия решений. Данные, поступающие в хранилище данных, как правило, доступны только для чтения. Данные из OLTP-системы копируются в

хранилище данных таким образом, чтобы построение отчётов и OLAP-анализ не использовал ресурсы транзакционной системы и не нарушал её стабильность. Как правило, данные загружаются в хранилище с определённой периодичностью, поэтому актуальность данных может несколько отставать от OLTP-системы.

Информационные хранилища (Data Warehousing) - это новый этап представления данных в рамках современных бизнес-процессов. Концепция DW предложена в 1990 году Б. Инмоном и стала одной из доминирующих в разработке информационных технологий обработки данных 90-х годов. По Инмону DW - есть предметно-ориентированный, интегрированный, неизменный, поддерживающий хронологию набор данных, предназначенный для поддержки принятия решений. В этом определении соединены две различные функции: сбор, организация, подготовка данных для анализа в виде постоянно наращиваемой БД; собственно анализ, как элемент принятия решений.

В Российской печати термин DW переводится двояко - хранилище данных и информационное хранилище. Термин «Information Warehouse» был введен корпорацией IBM еще в начале 80-х годов и, по мнению специалистов отражает нечто большее, чем DW по Инмону.

Назначение информационных хранилищ заключается в следующем:

- интеграция данных в масштабе бизнес-процессов;
- функционально-стоимостной анализ эффективности бизнес-процессов;
- сложные аналитические запросы в разрезах: виды услуг, клиенты, регионы, технологии;
- анализ данных в динамике и в сравнении с показателями отрасли.

Принципы организации хранилища

Проблемно-предметная ориентация. Данные объединяются в категории и хранятся в соответствии с областями, которые они описывают, а не с приложениями, которые они используют.

В оперативной базе данных обычно поддерживается несколько предметных областей, каждая из которых может послужить источником данных для ХД. Например, для магазина, торгующего видео- и музыкальной продукцией, интерес представляют следующие предметные области: клиенты, видеокассеты, CD-диски и аудиокассеты, сотрудники, поставщики. Явно прослеживается аналогия между предметными областями ХД и классами объектов в объектно-ориентированных базах данных. Это говорит о возможности применения методов проектирования, применяемых в объектно-ориентированных СУБД.

Интегрированность. Данные объединены так, чтобы они удовлетворяли всем требованиям предприятия в целом, а не единственной функции бизнеса.

Некорректируемость. Данные в хранилище данных не создаются: т.е. поступают из внешних источников, не корректируются и не удаляются.

В ХД не поддерживаются операции модификации в смысле традиционных баз данных. В ХД поддерживается модель «массовых загрузок» данных, осуществляемых в заданные моменты времени по установленным правилам в отличие от традиционной модели индивидуальных модификаций.

Зависимость от времени. Данные в хранилище точны и корректны только в том случае, когда они привязаны к некоторому промежутку или моменту времени.

Благодаря средствам интеграции реализуется определенный хронологический временной аспект, присущий содержимому ХД.

Дизайн хранилищ данных

Существуют два архитектурных направления – нормализованные хранилища данных и хранилища с измерениями.

В нормализованных хранилищах, данные находятся в предметно ориентированных таблицах третьей нормальной формы. Нормализованные хранилища характеризуются как простые в создании и управлении, недостатки нормализованных хранилищ – большое количество таблиц как следствие нормализации, из-за чего для получения какой-либо информации нужно делать выборку из многих таблиц одновременно, что приводит к ухудшению производительности системы.

Хранилища с измерениями используют схему «звезда» или схему «снежинка». При этом в центре «звезды» находятся данные (Таблица фактов), а измерения образуют лучи звезды. Различные таблицы фактов совместно используют таблицы измерений, что значительно облегчает операции объединения данных из нескольких предметных таблиц фактов (Пример – факты продаж и поставок товара). Таблицы данных и соответствующие измерениями образуют архитектуру «шина». Измерения часто создаются в третьей нормальной форме, в том числе, для протоколирования изменения в измерениях. Основным достоинством хранилищ с измерениями является простота и понятность для разработчиков и пользователей, также, благодаря более эффективному хранению данных и формализованным измерениям, облегчается и ускоряется доступ к данным, особенно при сложных анализах. Основным недостатком является более сложные процедуры подготовки и загрузки данных, а также управление и изменение измерений данных.

Процессы работы с данными

Источниками данных могут быть:

Традиционные системы регистрации операций

Отдельные документы

Наборы данных

Операции с данными:

Извлечение – перемещение информации от источников данных в отдельную БД, приведение их к единому формату.

Преобразование – подготовка информации к хранению в оптимальной форме для реализации запроса, необходимого для принятия решений.

Загрузка – помещение данных в хранилище, производится атомарно, путем добавления новых фактов или корректировкой существующих.

Анализ – OLAP, Data Mining, сводные отчёты.

Представление результатов анализа.

Вся эта информация используется в словаре метаданных. В словарь метаданных автоматически включаются словари источников данных. Здесь же форматы данных для их последующего согласования, периодичность пополнения данных, согласованность во времени.

Задача словаря метаданных состоит в том, чтобы освободить разработчика от необходимости стандартизировать источники данных.

Создание хранилищ данных не должно противоречить действующим системам сбора и обработки информации.

Специальные компоненты словарей должны обеспечивать своевременное извлечение из словарей и обеспечить преобразование к единому формату на основе словаря метаданных.

Логическая структура данных хранилища данных отличается от структуры данных источников данных.

Для разработки эффективного процесса преобразования необходима хорошо проработанная модель корпоративных данных и модель технологии принятия решений.

Данные для пользователя удобно представлять в многоразмерных БД, где в качестве измерения могут выступать время, цена или географический регион.

Кроме извлечения данных из БД, принятия решений важен процесс извлечения знаний, в соответствии с информационными потребностями пользователя.

С точки зрения пользователя в процессе извлечения знаний из БД должны решаться следующие преобразования: данные → информация → знания → полученные решения.

В настоящее время также значителен рост интереса в области многомерных аналитических хранилищ данных, часто объединяемых под единым названием оперативной аналитической обработки (On-Line Analytical Processing - OLAP). Учитывая, что подобные хранилища предназначены для хранения многолетней информации, одной из специфических задач, выполняемых в процессе эксплуатации в аналитических хранилищах, является анализ разреженности куба и оптимизации технологии его хранения. Кроме того, производится расчет промежуточных агрегатов, которые позволяют значительно оперативнее представлять данные по запросу.

Появление этой концепции - следствие неявного осознания того факта, что существуют два основных функционально различных класса систем обработки информации.

Первый базируется на обработке текущего потока транзакций и представляет текущий или, охватывающий небольшой временной период, поток информации. Второй основан на сборе и подготовке большого по объему и временному периоду (от 5 лет) массива информации, предназначенного для проведения анализа данных. Развитие концепции DW позволило провести границы между двумя типами систем.

Наиболее уязвимым местом использования DW на предприятии, с точки зрения бизнеса, является корректность его данных из различных источников. Данные перед загрузкой в DW должны быть либо очищены от «шума», либо обработаны методами нечеткой логики, допускающей наличие противоречивых фактов, например, данные на предприятии-партнере могут быть получены от разных экспертов, чьи интересы диаметрально противоположны.

Физическая модель данных может строиться на нескольких конструкциях, таких как модель сущность-связь, схема «звезда», схемы «снежинка», постоянное многомерное хранилище. В одном DW могут быть реализовано несколько таких конструкций см. рис. 18.

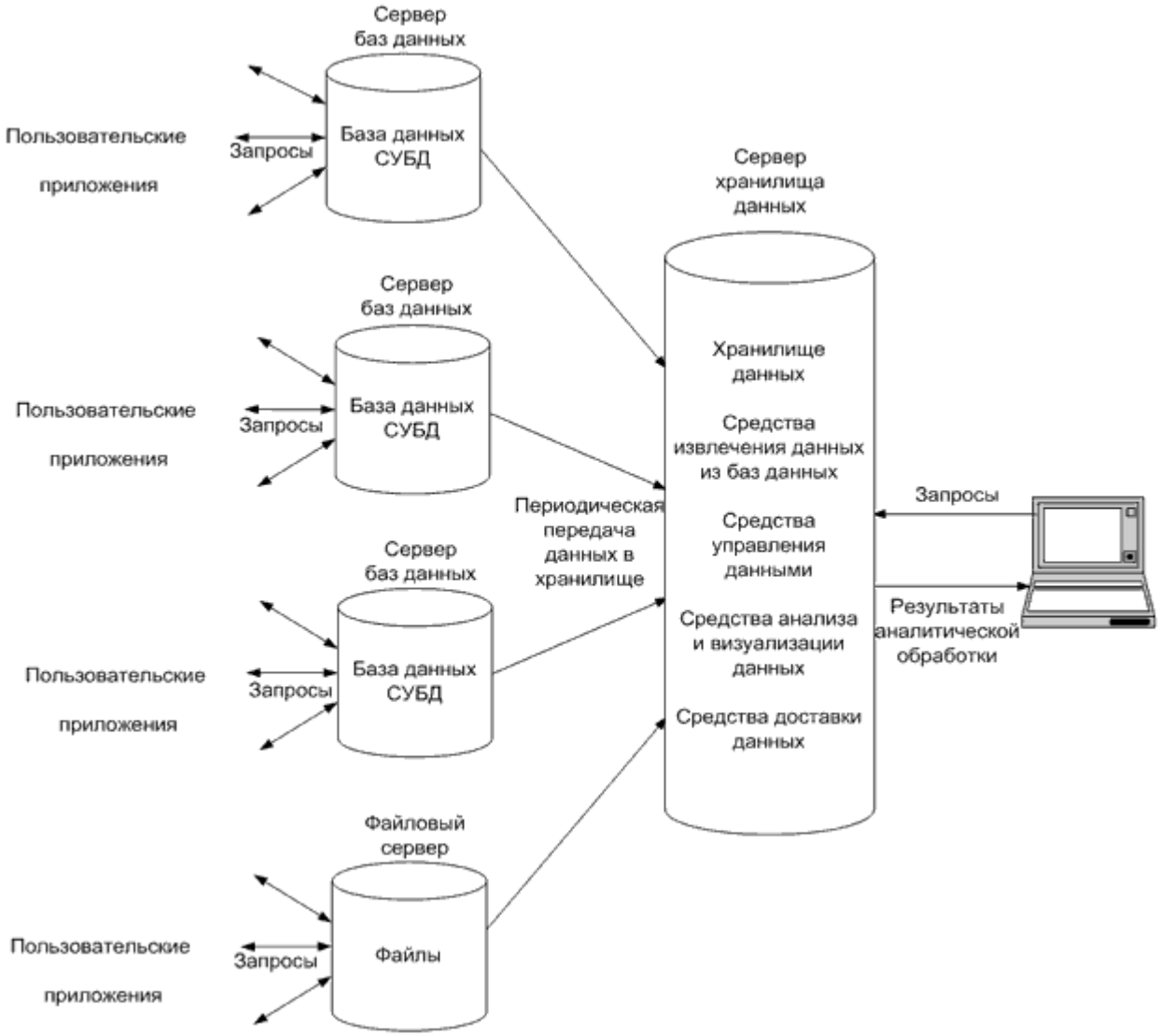

Рис.18. Архитектура информационного хранилища

DW создается для решения конкретных, строго определенных задач анализа данных в экономических системах. Круг задач со временем может быть расширен.

Основная цель DW - сделать все значимые для управления бизнесом данные доступными в стандартизованной форме, пригодными для анализа и получения необходимых отчетов.

Основные этапы реализации технологии DW можно представить следующим образом. Разработчик DW сначала определяет логические концепции бизнес-предметов и их элементов. Модель строится на базе исследования источников оперативных данных на предмет их местонахождения и формата, степени детализации, методов доступа к ним и других физических свойств, помогающих описывать способы отображения данных в DW. Кроме того, есть возможность создания любой произвольной информации, которая не хранится в явном виде в

хранилище оперативных данных. Логическая модель должна быть переведена на язык модели физических данных, которая определяет реальную архитектуру хранения данных в DW. В такой модели должно учитываться, каким образом будут использованы данные. В физической модели данных учитывается как могут быть определены индивидуальные хранилища данных (Data Marts) - киоск или витрина данных, а также частота загрузки данных.

При проектировании аналитических хранилищ разрабатываются многомерные структуры - кубы, в которые затем перегружается информация из различных источников. При этом данные обрабатываются для приведения их к виду хранения.

Как правило, эти кубы представляют собой слабо связанные многомерные пространства. На их основе современные многомерные базы банных дают возможность строить виртуальные кубы, объединяя по нескольким измерениям по два и более кубов.

Существует две противоположные точки зрения на хранение данных в системах поддержки принятия решений. Прежде всего, это подход MOLAP (Multidimensional-многомерный OLAP), при котором все данные хранятся либо вычисляются по формулам в многомерной базе данных. Один из первых производителей таких систем - компания Arbor Software. Компания 0racle предлагает систему 0rac1e Express, интегрированную с универсальным 0racle Server. Известны и другие производители MOLAP-систем, например SAS Institute.

Другой подход - ROLAP (реляционный OLAP), когда данные хранятся в реляционной базе данных, а для пользователя создается многомерное представление на логическом уровне в виде слоя метаданных, т.е. для систем ROLAP гиперкуб - это лишь пользовательский интерфейс, который эмулируется на обычной реляционной СУБД. Слой метаданных отображает реляционные термины (таблицы, связи, ключи) в многомерные (измерения, иерархии, показатели) и, таким образом, скрывает от конечного пользователя сложную структуру реляционной БД. Одной из лучших реализаций технологии ROLAP "в чистом виде", предлагаемой корпорацией 0racle, является Discoverer или MetaCube фирмы Informix.

На практике существуют клиентские OLAP-серверы, предназначенные для работы с небольшими объемами данных и ориентированные на индивидуального пользователя. Подобные системы были названы настольными, или DOLAP-серверами (Desktop OLAP). В этом направлении работают фирмы Business Objects , Andyne (CubeCreator, PaBLO), Cognos, Brio Technology.

У каждого подхода есть свои достоинства и недостатки. Так, например, многомерная модель весьма чувствительна к объемам хранимых данных, данные сначала помещаются в специальную многомерную базу MDB, а затем эффективно обрабатываются OLAP-сервером. Для MDB характерна высокая производительность, мощная аналитика и поддержка сложных запросов, которые неудобно реализовывать в SQL.

С другой стороны, при использовании подхода ROLAP нет необходимости дублировать данные; в реляционных БД могут храниться терабайты данных, более развиты методы репликации, восстановления после сбоев и т.д.

Общеизвестно, что схема реализации процесса интеллектуального анализа данных включает шесть относительно самостоятельных этапов. Седьмым пунктом целесообразно включить контроль полноты и согласованности данных, поэтому схема будет иметь вид:

- четкое представление цели анализа;
- сбор релевантных данных;
- выбор методов анализа;
- выбор программного средства;
- выполнение анализа;
- принятие решения об использовании результатов;
- контроль полноты и согласованности данных.

Интеллектуальный анализ, в отличие от OLAP, используется для генерации гипотез, а не для их проверки. Так, занимаясь поиском путей повышения вероятности возврата кредитов, аналитик может прибегнуть к помощи средств интеллектуального анализа данных для получения прогноза о степени риска кредитования хозяйствующих субъектов с низким уровнем доходов и большой задолженностью. Но, кроме того, он может выявить и другую закономерность, например, о влиянии на степень риска отношения задолженности к доходам или другой характеристики.

После обнаружения зависимостей необходимо оценить, каких финансовых результатов можно добиться в результате их практического использования. Но это задача для комплиментарной технологии оперативной аналитической обработки.

Компания Information Discovery разработала системы System и OLAP Affinity System, предназначенные специально для интеллектуального анализа многомерных агрегированных данных.

Po1yAnalyst компании «Мегапьютер» - отечественная разработка в области DM, основанная на оригинальных методах анализа данных, позволяющая выявлять нелинейные зависимости одной переменной от множества факторов, а также проводить классификацию многомерных данных. Для оценки статистической значимости выводов используются, в основном, непараметрические методы. Po1yAnalist позволяет выявлять и изучать влияние аномалий - «выбросов», допускают содержательную интерпретацию моделей, предоставляют средства визуализации. Система PolyAnalyst выполнена в архитектуре клиент-сервер.

Техника формирования и управления аналитическими хранилищами в последние годы получила значительное развитие, однако, по-прежнему, проблемой остается обеспечение связанности и непротиворечивости данных о хозяйственной деятельности из различных источников в OLAP. Технология согласования может

быть надежно решена лишь при условии тотальной семантической связанности всех источников, передающих данные в хранилище.

Другой проблемой является контроль полноты и согласованности самой модели хозяйственной деятельности, описываемой аналитическими данными хранилища.

По-прежнему, достаточно распространена точка зрения, что, загрузив в хранилище «грязные данные», можно с помощью современных интеллектуальных технологий получить «чистые знания». Подобное заблуждение касается технологий, которые принято объединять под названием «добыча данных» (Data Mining).

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

9.1. Список вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине Базы данных"

1. Преодоление недостатков файловых систем, возникновение баз данных.
2. История развития баз данных.
3. Разработка реляционной модели Э. Ф. Коддом.
4. Определение основных понятий баз данных: база данных, СУБД, прикладные программы, метаданные, индексы, метаданные приложений.
5. Основные компоненты СУБД.
6. Модели построения информационного содержимого базы данных.
7. Реляционная модель. Примеры представления данных в этой модели.
8. Иерархическая модель. Примеры представления данных в этой модели.
9. Сетевая модель. Примеры представления данных в этой модели.
10. Объектно – ориентированная модель данных. Примеры представления данных в этой модели.
11. Постреляционная модель данных. Примеры представления данных в этой модели.
12. Многомерная модель данных. Примеры представления данных в этой модели.
13. Стратегия разработки баз данных сверху вниз: достоинства и недостатки. 14. Стратегия разработки баз данных снизу вверх: достоинства и недостатки. 15. Проектирование баз данных в рамках модели «Сущность - связь».
16. Проектирование баз данных в рамках семантической объектной модели.
17. Основные этапы жизненного цикла базы данных.
18. Основные этапы проектирования баз данных.
19. Основные элементы модели «Сущность - связь».
20. Типы бинарных связей. Примеры.
21. Правила построения диаграмм «Сущность - связь».
22. Слабые сущности, их применение.
23. Использование CASE – средства Computer Associates ERWin v4.0 для построения

ER – диаграмм.
24. Основные элементы семантической объектной модели
25. Типы атрибутов семантических объектов.
26. Типы семантических объектов.
27. Кардинальное число атрибута.
28. Представление семантических объектов.
29. Особенности создания семантических объектных моделей данных.
30. Сравнение инфологического моделирования предметной области на основе модели «Сущность - связь» и семантической объектной модели.
31. Функциональные, транзитивные и многозначные зависимости.
32. Понятие уникальности данных и ключа. Первичные и вторичные ключи.
33. Аномалии модификации данных и их возникновение. Примеры.
34. Аномалии вставки, удаления и изменения данных. Примеры.
35. Основная идея нормализации отношений. Классы отношений.
36. Первая нормальная форма.
37. Вторая нормальная форма.
38. Третья нормальная форма.
39. Нормальная форма Бойса – Кодда.
40. Четвёртная нормальная форма.
41. Пятая нормальная форма.
42. Доменно – ключевая нормальная форма.
43. Структурный подход к проектированию приложений баз данных.
44. Объектно – ориентированный подход к проектированию приложений баз данных.
45. Функции приложений баз данных.
46. RAD – подход к проектированию приложений баз данных.
47. Стандартные прототипы, используемые при разработке приложений по работе с базами данных.
48. Четыре стратегии манипулирования реляционными данными.
49. Определение реляционной алгебры как одного из примеров абстрактной алгебры с помощью множества – носителя (M) и сигнатуры (S).
50. Операции (сигнатура) реляционной алгебры. Примеры выражения запросов в терминах реляционной алгебры.
51. Реляционное исчисление.
52. Возникновение SQL. Стандарт ANSI 1992 г.
53. Реализация операции «проекция», выборки с помощью операторов SQL.
54. Сортировка и группировка данных средствами SQL.
55. Встроенные функции SQL.
56. Построение запросов SQL с использованием нескольких таблиц.
57. Логические операторы языка SQL: EXISTS и NOT EXISTS, их использование при построении запросов.

58. Вставка, удаление и изменение данных в SQL.
59. Задачи и проблемы администрирования баз данных.
60. Основные функции администратора баз данных.
61. Понятие атомарной транзакции. Примеры.
62. Проблемы, возникающие при параллельных транзакциях.
63. Блокировка ресурсов – один из способов предотвращения проблем, возникающих при параллельной обработке данных.
64. Сериализуемые транзакции и способы их обработки.
65. Взаимная блокировка: возможности возникновения, способы предотвращения.
66. Оптимистическая и пессимистическая блокировки.
67. Согласованные транзакции.
68. Уровни изоляции транзакций.
69. Использование курсоров транзакциями.
70. Типы курсоров, существующих в среде Windows' 2000.
71. Простейшая модель безопасности баз данных.
72. Обеспечение безопасности базы данных средствами СУБД.
73. Обеспечение безопасности базы данных средствами приложения.
74. Модель многоуровневой безопасности баз данных.
75. Восстановление базы данных путём повторной обработки.
76. Восстановление через откат – накат.
77. Поддержание репозитория данных.
78. Основные компоненты систем удалённой обработки данных.
79. Архитектура клиент – серверной системы.
80. Архитектура системы с совместным использованием файлов.
81. Архитектура системы с распределённой базой данных.
82. Типы распределённых баз данных.
83. Сравнение различных типов распределённых баз данных.
84. Методы распределённой обработки.
85. Загрузка данных для локальной обработки. Проблемы при обработке загруженных баз данных.
86. Принципы построения хранилищ данных.
87. Компоненты информационного хранилища.
88. Требования к информационному хранилищу.
89. Проблемы разработки и эксплуатации информационных хранилищ.
90. Терминология OLAP: гиперкуб, оси, измерения, меры, ячейки, уровни, члены.
91. Структуры схемы OLAP: «звезда», «снежинка».
92. Способы хранения данных OLAP.
93. Временные базы данных. Основные принципы временных баз данных.
94. Трёхуровневая архитектура гипермедийных систем.
95. Языки разметки. Недостатки HTML. XML – язык разметки, его достоинства. 96. Значение XML для приложений баз данных.

97. Применение гипермедийного пользовательского интерфейса для организации доступа к информации хранилища данных.
98. Гипермедийный пользовательский интерфейс для доступа к неоднородным распределённым базам данных.
99. Актуальность проблемы сжатия данных.
100. Преимущества сжатия данных.
101. Недостатки применения сжатия данных в практике баз данных.
102. Области применения фракталов.
103. Фрактальная геометрия - математическая основа фрактальных баз данных.
104. Понятие фрактальных карт, их использование. Построение фрактальных карт.
105. Фрактальные базы данных и СУБД. Примеры использования.

9.2. Список вопросов для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ по дисциплине "Базы данных"

Лабораторная работа № 1

Тема: Основные компоненты систем обработки данных, их характеристика.

Цель: Изучить структуру и назначение основных компонентов автоматизированных систем обработки данных.

Вопросы к лабораторной работе:

- Какие компоненты систем обработки данных Вам известны?
- Что такое база данных?
- Что такое система управления базами данных?
- Что такое банк данных?
- Что такое приложение баз данных?

Лабораторная работа № 2

Тема: Модели организации информационного содержимого баз данных.

Цель: Рассмотреть модели данных и особенности представления данных в этих моделях.

Вопросы к лабораторной работе:

- Каковы особенности и математические основы реляционной модели данных?
- Как представляются данные в иерархической модели?
- Как представляются данные в сетевой модели данных?
- Каковы особенности постреляционной модели данных?
- Как представляются данные в объектно-ориентированной модели данных?
- Как характеризуется многомерная модель данных?
- Каким образом модель данных связана с СУБД?
- Какая самая распространённая модель данных?

Лабораторная работа № 3

Тема: Проектирование базы данных.

Цель: Получить практические навыки проектирования баз данных для реальных

предметных областей.

Вопросы к лабораторной работе:

- Какие этапы проектирования баз данных Вы знаете?
- Какие виды работ выполняются на этапе системного анализа предметной области?
- Какие виды работ выполняются в рамках инфологического моделирования данных?
- Как осуществляется выбор СУБД и других инструментальных средств для разработки базы данных и приложения?
- В чём заключается метод нормальных форм? Какие нормальные формы Вы знаете?
- Зачем необходимо нормализовывать базы данных?
- Какие виды работ выполняются на этапе датологического проектирования базы данных?
- Что такое физическое проектирование баз данных?

Лабораторная работа № 4

Тема: Разработка приложения базы данных.

Цель: Получить практические навыки проектирования приложений по ведению баз данных для реальных предметных областей.

Вопросы к лабораторной работе:

- Какие стандартные элементы интерфейса применяются при разработке приложений баз данных?
- Что такое формы и для чего они используются в приложениях баз данных?
- Какие виды форм, создаваемых СУБД MS Access 2010, Вам известны?
- Что такое запросы и для чего они применяются в приложениях баз данных?
- Что такое отчёты и для чего они используются в приложениях баз данных?
- Какие виды отчётов, создаваемых СУБД MS Access 2010, Вам известны?

Лабораторная работа № 5

Тема: Стратегии манипуляции реляционными данными: реляционная алгебра, реляционное исчисление.

Цель: Изучить основные стратегии манипуляции реляционными данными. Рассмотреть на примерах операций реляционной алгебры.

Вопросы к лабораторной работе:

- Какие стратегии манипуляции реляционными данными Вы знаете?
- Что такое реляционная алгебра и какие операции реляционной алгебры Вы знаете?
- Приведите примеры операций реляционной алгебры?
- Что такое реляционное исчисление, какие типы реляционных исчислений Вам известны?
- Что такое язык SQL? Какие операторы и функции языка Вы знаете?
- Что такое QBE и как он применяется?

Лабораторная работа № 6

Тема: Практическое применение операторов языка SQL для манипулирования реляционными данными (реализация SQL – запросов для базы данных, разработанной в рамках выполнения лабораторной работы № 3).

Цель: Ознакомиться с основными операторами и встроенными функциями языка SQL в соответствии со стандартом SQL92. Рассмотреть на примерах их прикладное значение. Применить знания языка SQL для создания SQL – запросов к базе данных, спроектированной при выполнении лабораторной работы № 3.

Вопросы к лабораторной работе:

- Как средствами SQL задать команду выборки данных, выполнив операцию проекции?
- Как задать условие при выборе данных?
- Как произвести соединение двух таблиц при выборке данных?
- Как выполнить группировку выбираемых данных?

Лабораторная работа № 7

Тема: Управление обработкой в многопользовательских базах данных.

Цель: Рассмотреть проблемы, возникающие при обработке многопользовательских баз данных и методы их решения.

Вопросы к лабораторной работе:

- Какие проблемы при работе с многопользовательскими базами данных Вам известны?
- Что такое потерянное обновление?
- В чём заключается проблема несогласованного чтения?
- Что такое атомарная транзакция?
- Что такое откат транзакции?
- Что такое блокировка ресурсов?
- Что такое взаимная блокировка ресурсов?
- Для чего необходим механизм блокировок в многопользовательских базах данных?

Лабораторная работа № 8

Тема: Информационные хранилища: принципы построения, основные компоненты.

Цель: Рассмотреть основные принципы построения и организации цифровых информационных хранилищ. Ознакомится с основными компонентами информационных хранилищ, методами доступа к их содержимому.

Вопросы к лабораторной работе:

- Какие принципы построения информационных хранилищ Вам известны?
- Чем информационные хранилища отличаются от баз данных?
- Какие Вам известны инструменты для разработки и организации доступа к информационным хранилищам?
- Что такое временные информационные хранилища, какая модель данных наиболее часто используется для их проектирования?
- Что такое мультимедийные информационные хранилища?
- Что такое OLAP-технологии?

Лабораторная работа № 9

Тема: Схемы «снежинка» и «звезда» при построении информационных хранилищ.

Цель: Реализовать на практике в среде СУБД MS Access 2010 информационные хранилища со схемами «снежинка» и «звезда».

Вопросы к лабораторной работе:

- Какие принципы построения информационных хранилищ Вам известны?
- Чем информационные хранилища отличаются от баз данных?
- Какие Вам известны инструменты для разработки и организации доступа к информационным хранилищам?
- Что такое OLAP-технологии?
- Какие требования предъявляются к таблицам информационных хранилищ, спроектированным по схеме «снежинка»?
- Какие требования предъявляются к таблицам информационных хранилищ, спроектированным по схеме «звезда»?

9.3. Примеры тестовых заданий

1. База данных – это ……..

- самодокументированная совокупность интегрированных записей;
- структурированная и систематизированная информация о некоторой предметной области;
- совокупность сведений об объекте, процессе или явлений;
- интегрированные данные различных форматов, объединённые в некотором общем хранилище.

2. Модель данных – это ……

- язык описания данных;
- средство описания структуры данных;
- средства построения структуры данных;
- совокупность концепций, используемых для описания структуры набора информации.

3. СУБД – это …….

- прикладная программа, обеспечивающая манипуляции данными в базах данных;
- программный продукт, включающий комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, ведения и совместного использования баз данных многими пользователями;
- инструментальное средство разработки приложений баз данных.

4. Банк данных – это ……

- несколько интегрированных баз данных;
- комплекс информационных, технических, программных, языковых и организационных средств, обеспечивающих сбор, хранение, поиск и обработку данных;
- база данных большой информационной ёмкости.

5. Существуют следующие модели данных:
- сетевая модель;
- реляционная модель;
- семантическая модель;
- постреляционная модель.

6. Существуют следующие модели данных:
- продукционная модель;
- объектно-ориентированная модель;
- модель «Сущность - связь».

7. Существуют следующие модели данных:
- иерархическая модель;
- семантические сети;
- многомерная модель;
- концептуальная модель.

8. Модель данных, отображающая данные в виде двумерной плоской таблицы – это …
- сетевая модель;
- многомерная модель;
- реляционная модель.

9. Модель данных, описывающая данные в виде графа, каждый узел которого имеет ровно одного родителя, называется ……..
- сетевой моделью;
- иерархической моделью;
- объектно-ориентированной моделью.

10. Модель данных, описывающая данные в виде графа, каждый узел которого имеет произвольное количество связей с другими узлами, называется ……..
- сетевой моделью;
- иерархической моделью;
- объектно-ориентированной моделью.

11. Модель данных, представляющая данные в виде множества классов и экземпляров этих классов – объектов, называется ……
- реляционной моделью;
- иерархической моделью;
- многомерной моделью;
- объектно-ориентированной моделью.

12. Модель данных, представляющая данные в виде трёхмерного гиперкуба или гиперкуба большей размерности, называется ……
- реляционной моделью;
- постреляционой моделью;
- многомерной моделью;
- объектно-ориентированной моделью.

13. Модель данных, представляющая данные в виде двумерной таблицы, для которой не соблюдаются нормальные формы, называется …….
- реляционной моделью;
- постреляционой моделью;
- многомерной моделью;
- объектно-ориентированной моделью.

14. Этапы проектирования баз данных:
- обследование объекта автоматизации;
- системный анализ предметной области;
- разработка технического задания;
- датологическое проектирование.

15. Этапы проектирования баз данных:
- обследование объекта автоматизации;
- инфологическое моделирование;
- разработка технического задания;
- датологическое проектирование.

16. Этапы проектирования баз данных:
- выполнение рабочего проекта;
- системный анализ предметной области;
- физическое проектирование;
- выбор и обоснование СУБД и других средств разработки базы данных и приложения.

17. Обследование объекта автоматизации, изучение информационных потоков на объекте автоматизации и форм представления информации (документов), методов её обработки осуществляется на этапе:
- инфологического моделирования;
- системного анализа предметной области;
- физического проектирования.

18. Выделение информационных объектов в исследуемой предметной области и определение информационных связей между ними осуществляется на этапе:
- инфологического моделирования;
- системного анализа предметной области;
- физического проектирования.

19. Для того, чтобы инфологическую модель исследуемой предметной области преобразовать в датологическую модель базы данных необходимо:
- преобразовать информационные объекты в таблицы базы данных;
- по информационным объектам создать таблицы базы данных;
- выбрать СУБД, средствами которой будет создаваться база данных.

20. Создание таблиц базы данных в терминах выбранной СУБД и определение связей между ними осуществляется на этапе:
- инфологического моделирования;

- системного анализа предметной области;
- датологического проектирования;
- физического проектирования.

21. Размещение базы данных на реальном физическом носителе информации и организация доступа к ней осуществляется на этапе:
- инфологического моделирования;
- системного анализа предметной области;
- физического проектирования.

9.4. Перечень типов задач, представленных в экзаменационных билетах по дисциплине "Базы данных"

Задача № 1

Спроектировать базу данных для решения задач анализа и прогноза спроса на продукцию некоторого предприятия (выполнить инфологическое проектирование, нормализацию, датологическое проектирование).

Задача № 2

Спроектировать базу данных для решения задач учёта товаров некоторого предприятия оптовой или розничной торговли (выполнить инфологическое проектирование, нормализацию, датологическое проектирование).

Задача № 3

Спроектировать базу данных для решения задач учёта объектов основных фондов некоторого предприятия (выполнить инфологическое проектирование, нормализацию, датологическое проектирование).

Задача № 4

Спроектировать базу данных для решения задач учёта студентов, поступивших в некоторое учебное заведение (выполнить инфологическое проектирование, нормализацию, датологическое проектирование).

Задача № 5

Спроектировать базу данных для решения задач учёта библиотечного фонда некоторой библиотеки (выполнить инфологическое проектирование, нормализацию, датологическое проектирование).

Задача № 6

Спроектировать базу данных для решения задач ведения кадрового учёта некоторого предприятия (выполнить инфологическое проектирование, нормализацию, датологическое проектирование).

9.5. Критерии оценки студента на экзамене по итогам освоения дисциплины "Базы данных"

Оценка «отлично».

Студент без замечаний и ошибок самостоятельно решил задачу на экзамене за выделенное для этого время. Спроектированная студентом на экзамене база данных

нормализована. Сдал итоговый тест по дисциплине на оценку «отлично». При устном собеседовании студент умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо».

Студент без замечаний и ошибок самостоятельно решил задачу на экзамене за выделенное для этого время. Спроектированная студентом на экзамене база данных нормализована. Сдал итоговый тест по дисциплине на оценку «хорошо». При устном собеседовании студент умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя.

Оценка «удовлетворительно».

Студент решил задачу из билета с негрубыми ошибками, которые устранил после того, как преподаватель указал на них за выделенное для этого время. Спроектированная студентом на экзамене база данных нормализована. Сдал итоговый тест по дисциплине на оценку «удовлетворительно». При устном собеседовании студент знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, решение задач с ошибками, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно».

Студент допускает грубые ошибки при решении задач, которые не может устранить самостоятельно, и в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Спроектированная студентом на экзамене база данных не нормализована. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя.

10. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с

другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

11. Модульно-рейтинговая система оценки результатов обучения (для студентов очной, очно-заочной форм обучения, учебные планы 2015 г.)

Название модуля	Название темы	Балл (лекции)	Лабораторные/ практические работы	Балл	Минимальный зачётный балл / максимальный балл
Модуль 1. Основные компоненты автоматизированных систем обработки данных	Тема 1. Базы данных и файловые системы. История возникновения и развития баз данных.	1			0/1
	Тема 2. Автоматизированные информационные системы обработки данных. Основные компоненты таких систем.	1	Практическая работа № 1.	2	2/3
	Тема 3. Модели организации информационного содержимого базы данных.	1	Практическая работа № 2.	2	2/3
Модуль 2. Жизненный цикл базы данных	Тема 4. Методы и подходы к проектированию баз данных.	1			1/1
	Тема 5. Жизненный цикл базы данных. Этапы проектирования баз данных.	1	Лабораторная работа № 3	3	2/4

	Тема 6. Инфологическое моделирование данных. Модель «Сущность - связь». ER– диаграммы. Семантическая объектная модель.	1	Лабораторная работа № 4	3	2/4
Модуль 3. Проектирование реляционных баз данных	Тема 7. Проектирование реляционных баз данных. Метод нормальных форм.	1	Лабораторная работа № 5	3	2/4
	Тема 8. Проектирование приложений баз данных.	1	Лабораторная работа № 6	3	2/4
Модуль 4. Методы манипуляции реляционными данными	Тема 9. Манипулирование реляционными данными. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	1	Практическая работа № 4.	2	2/3
	Тема 10. Манипулирование реляционными данными средствами языка SQL.	1	Практическая работа № 5.	2	2/3
	Тема 11. Управление обработкой информации в многопользовательских базах данных.	1	Практическая работа № 6.	2	2/3
Модуль 5. Информационные хранилища	Тема 14. Информационные хранилища данных. Принципы построения. Компоненты информационного хранилища.	1	Лабораторная работа № 8.	3	2/4
	Тема 15. Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Структуры схемы OLAP.		Практическая работа № 9.	2	2/3
	Тема 16. Мультимедийные, гипертекстовые,	1			0/1

	фактографические хранилища данных.				
	Тема 17. Проблема сжатия данных в информационных хранилищах. Фракталы.	1			0/1
Экзамен (итоговый контроль)					25/42
Итоговый зачётный рейтинг по дисциплине					66/100

12. Модульно-рейтинговая система оценки результатов обучения (для студентов заочной формы обучения, учебный план 2015 г.)

Название модуля	Название темы	Балл (лекции)	Лабораторные/ практические работы	Балл	Минимальный зачётный балл / максимальный балл
Модуль 1. Основные компоненты автоматизированных систем обработки данных	Тема 1. Базы данных и файловые системы. История возникновения и развития баз данных.	1			0/1
	Тема 2. Автоматизированные информационные системы обработки данных. Основные компоненты таких систем.	1			0/1
	Тема 3. Модели организации информационного содержимого базы данных.	1	Практическая работа № 2.	2	2/3
Модуль 2. Жизненный цикл базы данных	Тема 4. Методы и подходы к проектированию баз данных.	1			1/1
	Тема 5. Жизненный цикл базы данных. Этапы	1	Лабораторная	3	2/4

	проектирования баз данных.		работа № 3.		
	Тема 6. Инфологическое моделирование данных. Модель «Сущность - связь». ER– диаграммы. Семантическая объектная модель.	1	Лабораторная работа № 4.	3	2/4
Модуль 3. Проектирование реляционных баз данных	Тема 7. Проектирование реляционных баз данных. Метод нормальных форм.	1	Лабораторная работа № 5.	3	2/4
	Тема 8. Проектирование приложений баз данных.	1	Лабораторная работа № 6.	3	2/4
Модуль 4. Методы манипуляции реляционными данными	Тема 9. Манипулирование реляционными данными. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	1	Практическая работа № 4.	2	2/3
	Тема 10. Манипулирование реляционными данными средствами языка SQL.	1	Практическая работа № 5.	2	2/3
	Тема 11. Управление обработкой информации в многопользовательских базах данных.	1			1/1
Модуль 5. Информационные хранилища	Тема 14. Информационные хранилища данных. Принципы построения. Компоненты информационного хранилища.	1	Лабораторная работа № 8.		0/1
	Тема 15. Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Структуры схемы OLAP.		Практическая работа № 9.	2	2/3
	Тема 16.	0			0/0

	Мультимедийные, гипертекстовые, фактографические хранилища данных.				
	Тема 17. Проблема сжатия данных в информационных хранилищах. Фракталы.	0			0/0
Экзамен (итоговый контроль)					11/20
Итоговый зачётный рейтинг по дисциплине					62/100

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы по дисциплине «Базы данных» проводятся в лабораториях web-технологий и прикладного программирования, оснащённых персональными ЭВМ, объединёнными в локальную вычислительную сеть вуза, необходимым системным и прикладным программным обеспечением.

Материально-техническое обеспечение лаборатории прикладного программирования, необходимое для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Базы данных»:

- компьютерный класс № 1310 (лаборатория прикладного программирования): 15 ПЭВМ, объединённые в локальную вычислительную сеть на базе выделенного сервера приложений и web-сервера, аппаратное обеспечение ПЭВМ: процессор Intel Original LGA-1155 Pentium G840, ОП - 2048Mb DDR3, жёсткий диск – 500 Gb SATA-III Hitachi, программное обеспечение ПЭВМ: операционная система MS Windows 7, MS SQL Server 2003 (2007), MS Office 2010 (СУБД MS Access 2010), Pacestar UML Diagrammer, MS Visio 2010,

- компьютерный класс № 1312 (лаборатория web-технологий): 15 ПЭВМ, объединённые в локальную вычислительную сеть на базе выделенного сервера приложений и web-сервера, аппаратное обеспечение ПЭВМ: процессор - Intel Pentium Sandy Bridge G860, ОП - DIMM DDR 2Gb, жёсткий диск – 250 Gb Seagate, программное обеспечение ПЭВМ: операционная система MS Windows 7, MS SQL Server 2003 (2007), MS Office 2010 (СУБД MS Access 2010), MS Office 2010, Pacestar UML Diagrammer, MS Visio 2010.

14. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

14.1. Литература

1. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.105-95.

2. Единая система проектной документации. Пояснительная записка. ГОСТ 19.404-79.
3. Бейли Линн Изучаем SQL. – Спб.: Питер, 2012
4. Диго С. М. Базы данных: проектирование и использование – М.: Финансы и статистика, 2006
5. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебное пособие для вузов. – М.: Юрайт, 2010
6. В. В. Кириллов, Г. Ю. Громов Введение в реляционные базы данных. – Спб.: БХВ-Петербург, 2009
7. Кузин А. В., Левонисова С. В. Базы данных: Учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений – М: Академия, 2008
8. Кузнецов С. Д. Базы данных, языки и модели: учебник. – М.: Бином, 2008
9. Марков А. С. Базы данных. Введение в теорию и методологию – М.: Финансы и статистика, 2006
10. Энтони Молинаро SQL. Сборник рецептов. – М.: Символ Плюс, 2009
11. Джен Л. Харрингтон Проектирование реляционных баз данных. – М.: Лори, 2006
12. Microsoft Office Specialist – Учебный курс Office 2003. Практ. пособие: пер. с англ. - М: ЭКОМ; БИНОМ; Лаборатория базовых знаний, 2006 – 1006 с.

Дополнительная литература

1. «Основы современных компьютерных технологий»: Учебн. пособие / Под ред. Хомоненко А. Д. – Спб: КОРОНА – Принт, 2002 – 448 с.
2. Агафонова В. В. «Интерфейсы информационных систем в экономике» - М: Финансы и статистика, 2003 – 176 с.
3. "Информатика" под ред. проф. Н.В. Макаровой – М: Финансы и статистика, 2000
4. Коннолли Т. и др. «Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика», 2-е изд. - М, Спб, Киев: Изд. Дом «Вильямс», 2000 – 1120 с.
5. Культин Н. Б. «Основы программирования в Delphi 7» - Спб: БХВ – Петербург, 2003 – 608 с.
6. Мюллер Р. Дж. «Базы данных и UML. Проектирование» - М: Изд. дом «ЛОРИ», 2002 – 420 с.
7. Риккарди Грег «Системы баз данных. Теория и практика использования в Internet и среде Java»: Пер. с англ. - М: Изд. Дом «Вильямс», 2001 – 480 с.
8. Спирли Эрик «Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка, реализация» Том 1.: Пер. с англ. –М: Издательский дом «Вильямс», 2001– 400 с.
9. Торрес Роберт Дж. «Практическое руководство по проектированию и разработке пользовательского интерфейса»: Пер. с англ. – М: Изд. Дом «Вильямс», 2002 – 400 с.
10. Фаронов В. В. «Система программирования Delphi» - Спб: БХВ – Петербург, 2003 – 912 с.
11. Харрингтон Д. «Проектирование объектно – ориентированных баз данных»

Пер. с англ. – М: ДМК Пресс, 2001 – 272 с.
12. Хомоненко А. Д., Цыганков В. М, Мальцев М. Г. «Базы данных: Учебник для ВУЗов» - 3 –е изд. Переработанное и дополненное – Спб: КОРОНА – Принт, 2003 – 672 с.
13. Чекалов А. П. «Базы данных: от проектирования до разработки приложений» Спб: БХВ – Петербург, 2003 – 384 с.

14.2. Интернет-ресурсы

– информационно-правовая база «Консультант+», cons@robotech.ru , ООО ИЦ «Консультант-выбор» договор №АОВ 421/2014 от 3.10.2014г.;
– информационно-правовая система «Гарант», www.garant-smolensk.ru , ООО «Гарант-Сервис Смоленск» договор Г-СС_2009-015 от 24.08.2009 г. (бессрочно);
– www.do.vfmgutu.ru – внутривузовская электронно-библиотечная система на базе модульной объектно-ориентированной оболочки «Moodle» (свободно распространяемой);
– Некоммерческое партнерство «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НП "НЭИКОН") www.neicon.ru, договор №741-ДС-2011 от 1.03.2012 г. (бессрочный);
– Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»,www.cyberleninka.ru;
– ЭБС «Руконд», http://rucont.ru/, договор ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»;
– ЭБС «Издательства Лань-Трейд», www.e.lanbook.com, договор ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»;
– http://www.edu.ru – Российское образование: Федеральный портал;
– http://www.office.microsoft.com/ru-ru/training – изучение приложений Office при помощи учебных курсов для самостоятельного обучения;
– https://www.codecademy.com/ - изучение языка программирования java;
– http://javarush.ru/ - изучение языка программирования java;
– http://prog-school.ru/2012/01/yazyk-java-likbez.

14.3. Программное обеспечение

Операционная система MS Windows 7, MS SQL Server 2007 (2014), MS Office 2010 (СУБД MS Access 2010), Pacestar UML Diagrammer, MS Visio 2010.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения

1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры «Математика, физика и информационные технологии» на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г № 200	Протокол заседания кафедры № 1 от «29» августа 2017 года	