

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Амурский государственный университет»

Кафедра математического анализа и моделирования

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
БАЗЫ ДАННЫХ**

Основной образовательной программы по направлению подготовки 010400.62 – Прикладная математика и информатика

Благовещенск 2012 г.

УМКД разработан канд. физ.-мат. наук, доцентом Масловской Анной Геннадьевной

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры  
Протокол заседания кафедры от «11» января 2012 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.В.Сельвинский

**УТВЕРЖДЕН**

Протокол заседания учебно-методического совета направления 010400.62 – Прикладная математика и информатика  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г. № \_\_\_\_  
Председатель УМС направления \_\_\_\_\_ В.В.Сельвинский

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Рабочая программа учебной дисциплины	4
1.1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
1.2	Место дисциплины в структуре ООП ВПО	4
1.3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
1.4	Структура и содержание дисциплины «Базы данных»	5
1.5	Содержание разделов и тем дисциплины	6
1.6	Самостоятельная работа	7
1.7	Матрица компетенций учебной дисциплины	8
1.8	Образовательные технологии	9
1.9	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	9
1.10	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Базы данных»	10
1.11	Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
1.12	Рейтинговая оценка знаний студентов по дисциплине	11
2	Краткое изложение программного материала	11
3	Методические указания	16
3.1	Методические указания к лабораторным занятиям	17
3.2	Методические по самостоятельной работе студентов	18
3.3	Методические указания по выполнению курсовых работ	20
4	Контроль знаний	23
4.1	Текущий контроль знаний	23
4.2	Итоговый контроль	28
5	Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе	30

## **1 Рабочая программа учебной дисциплины**

### **1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Использование баз данных становится неотъемлемой составляющей деятельности любой организации. В связи с этим большую актуальность приобретает освоение принципов построения и эффективного использования соответствующих технологий и программных продуктов: систем управления базами данных, средств администрирования и защиты баз данных.

#### ***Цель преподавания дисциплины***

-изучение и практическое освоение методов проектирования, создания баз данных и их последующей эксплуатации.

#### ***Задачи изучения курса***

-освоение теоретических и прикладных вопросов применения современных систем управления базами данных: архитектура системы баз данных, модели данных, реляционная алгебра и реляционное исчисление, инфологическое проектирование баз данных, логическое проектирование баз данных, физическое проектирование баз данных, обзор СУБД.

### **1.2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО**

Дисциплина «Базы данных» включена в базовую часть профессионального цикла (БЗ).

### **1.3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### ***Общекультурные компетенции (ОК):***

способность работать в коллективе и использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-13),

способность использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями (ОК-14),

способность работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач (ОК-15),

способность к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию, стремление к повышению своей квалификации и мастерства (ОК-16).

#### ***Профессиональные компетенции (ПК):***

способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат (ПК-3),

способность в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4),

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5),

способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам (ПК-7),

способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ПК-10),

способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-12).

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать**

– принципы организации и архитектуры баз данных;

- модели баз данных;
- современные методы и средства разработки и синтеза структур информационных моделей предметных областей автоматизированных систем обработки информации и управления;
- последовательность и содержание этапов проектирования баз данных;
- современные методики синтеза и оптимизации структур баз данных;
- основные конструкции языков манипулирования данными;
- методики оптимизации процессов обработки запросов;
- современные методы обеспечения целостности данных;
- методы организации баз данных на носителях информации;

#### **уметь**

- применять современную методологию для исследования и синтеза информационных моделей предметных областей;
- иметь навык выполнения работ на предпроектной стадии;
- применять современную методологию на стадии технического проектирования - обследование, выбор и системное обоснование проектных решений по структуре информационных моделей и базам данных, по архитектуре банка данных и его компонентам;

#### **владеть**

- методами проектирования баз данных и составления программ взаимодействия с базой данных;
- методами организации работы в коллективах разработчиков баз данных;
- методологией и навыками решения научных и практических задач.

### **1.4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БАЗЫ ДАННЫХ»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 з.е..

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Введение в базы данных	5	1	Лекция (2 час.), лабораторная работа «Вводное занятие, создание баз данных» (2 час.)	Устный опрос по теме лабораторной работы, зачет лабораторной работы
2	Компоненты банка данных	5	2-3	Лекция (4 час.), лабораторная работа «Создание таблиц» (2 час.), лабораторная работа «Создание связей, полей подстановок, импорт и экспорт данных» (2 час.), самостоятельная работа по курсовой работе (5 час.)	Устный опрос по темам лабораторных работ, зачет лабораторных работ
3	Архитектура банка данных	5	4	Лекция (2 час.), лабораторная работа «Поиск и фильтрация данных» (2 час.), самостоятельная работа по курсовой работе (5 час.)	Устный опрос по теме лабораторной работы, зачет лабораторной работы
4	Инфологическое проектирование базы данных	5	5-7	Лекция (6 час.), лабораторная работа «Поиск и фильтрация данных» (2 час.), лабораторная работа «Создание соеди-	Устный опрос по теме лабораторной работы, зачет лабораторной работы

				нений таблиц» (2 час.), лабораторная работа «Создание запросов» (2 час.), самостоятельная работа по курсовой работе (5 час.)	
5	Даталогические модели данных	5	8-9	Лекция (4 час.), лабораторная работа «Создание запросов» (2 час.), лабораторная работа «Использование в запросах статических функций и создание перекрестных запросов» (2 час.), самостоятельная работа по курсовой работе (5 час.)	Устный опрос по темам лабораторных работ, зачет лабораторных работ
6	Математические основы манипулирования реляционными данными	5	10-11	Лекция (4 час.), лабораторная работа «Использование в запросах статических функций и создание перекрестных запросов» (2 час.), «Создание запросов на создание таблиц; на добавление, удаление, обновление данных» (2 час.), самостоятельная работа по курсовой работе (5 час.)	Устный опрос по темам лабораторных работ, зачет лабораторных работ
7	Логическое проектирование баз данных	5	12-16	Лекция (10 час.), лабораторная работа «Формы» (2 час.), лабораторная работа «Формы» (2 час.), лабораторная работа «Отчеты» (2 час.), лабораторная работа «Страницы доступа к данным» (2 час.), лабораторная работа «Макросы» (2 час.), самостоятельная работа по курсовой работе (5 час.)	Устный опрос по теме лабораторной работы, зачет лабораторных работ
8	Физическое проектирование баз данных	5	17-18	Лекция (4 час.), лабораторная работа «Сборка приложения» (4 час.), самостоятельная работа по курсовой работе (5 час.), подготовка к итоговому тестированию (10 час.)	Устный опрос по темам лабораторных работ, зачет лабораторных работ, защита курсовой работы. Контрольное тестирование
				Подготовка к экзамену (27 час.)	Экзамен

## 1.5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Тема 1. Введение в базы данных**

Основные понятия и определения. Банки данных в составе автоматизированных систем. Пользователи банка данных. Преимущества централизованного управления данными

### **Тема 2. Компоненты банка данных**

Система управления базами данных. Обобщенная архитектура СУБД. Достоинства и недостатки СУБД. Администратор базы данных. Функции и состав группы администратора базы данных. Разделение функций администрирования. Средства администрирования баз данных. Словарь данных.

### **Тема 3. Архитектура банка данных**

Двухуровневая архитектура банка данных. Трехуровневая архитектура банка данных. Архитектура ANSI/SPARC. Внешний, концептуальный и внутренний уровни. Жизненный цикл банка данных. Этапы проектирования баз данных

### **Тема 4. Инфологическое проектирование базы данных**

Методика исследования предметной области. Модель «сущность-связь». Типы бинарных связей. Классификация сущностей. Проблемы ER-моделирования. Моделирование локальных представлений. Идентичность, агрегация, обобщение. Объединение моделей локальных представлений. Пример инфологической модели. Сбор и анализ требований пользователей

#### **Тема 5. Даталогические модели данных**

Выбор СУБД. Понятие модели данных. Структуры данных. Основные операции над данными. Ограничения целостности. Выбор модели данных. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных, их типы структур, основные операции и ограничения. Схема данных.

#### **Тема 6. Математические основы манипулирования реляционными данными**

Формальное определение реляционной алгебры. Схема отношения и схема базы данных. Основные и дополнительные операции реляционной алгебры: объединение, выборка, разность, проекция, декартово произведение, селекция, соединение, пересечение, деление. Системы реляционного исчисления: исчисление с переменными кортежами, исчисление с переменными на доменах.

#### **Тема 7. Логическое проектирование баз данных**

Общие положения. Проектирование реляционной логической модели базы данных. Установление дополнительных логических связей. Отображение инфологической модели на реляционную модель. Совокупность отношений реляционной модели. Нормализация отношений: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФ Бойса-Кодда, 4НФ, 5НФ.

#### **Тема 8. Физическое проектирование баз данных**

Компоненты этапа физического проектирования. Проектирование формата хранимой записи. Проектирование методов доступа. Статическое и динамическое хеширование. Жизненный цикл баз данных. Реорганизация баз данных.

Лабораторные работы выполняются строго в соответствии с выданным преподавателем заданием. Лабораторная работа считается выполненной с отметкой «зачтено» (обязательна в журнале преподавателя и дневнике студента), если: 1) выполнены основные и дополнительные задания к лабораторной работе, 2) студент отвечает на основные теоретические вопросы по соответствующему разделу.

### **1.6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа – 45 час. По данному курсу в рамках самостоятельной работы студента предполагается подготовка к устной защите лабораторных работ, текущая подготовка по темам лекционных занятий, подготовка к контрольному тестированию и итоговому контролю в конце семестра, проектирование и реализация базы данных в рамках курсовой работы.

Курсовая работа начинается с титульного листа стандартной формы, за которым следует лист задания, реферат, содержание работы, введение, основная часть, состоящая из нескольких разделов, заключение, библиографического списка, приложения.

Введение содержит цель проектирования базы данных, общий обзор работы, позволяющий составить общее представление об исследуемой проблеме, анализ современного состояния исследований, разработок в данной области и полученных результатах. Во введении может быть предложена краткая аннотация отдельных разделов работы.

Первый раздел касается исследования предметной области. Должен содержать:

- описание предметной области;
- описание возможных пользователей базы данных;
- определение круга запросов и задач, которые предполагается решать с использованием созданной базы данных;
- определение частоты решения задач и используемые при этом бизнес-правила.

Второй раздел содержит инфологическое проектирование базы данных.

В третьем разделе излагается логическое проектирование базы данных.

Четвертый раздел посвящен физическому проектированию базы данных.

Следующий раздел содержит руководство пользователя с экранными формами программного продукта:

- назначение и функции программы;
- описание категорий пользователей программы, разграничения прав пользователей;
- описание последовательности пользовательских интерфейсов, реализующих каждую задачу;
- описание входных и выходных данных.

Заключение содержит перечень основных результатов, полученных в работе, и сделанных выводов. В него могут включаться рекомендации относительно перспектив продолжения данной работы.

Работа оформляется в соответствии с требованиями действующего в Амурском государственном университете стандарта. Курсовая работа представляется в полностью готовом виде (сшитом, в переплете или в обложке). Дополнительно к работе прилагаются специальные (магнитные или иные) носители информации, содержащие программный продукт (тексты и исполняемые файлы) и презентацию, предназначенную для защиты курсовой работы.

Доклад на публичной защите должен занимать 5–7 минут. Доклад начинается с представления докладчика, названия курсовой работы и, как правило, включает в себя: изложение цели проведения исследований, разработки программного продукта или др., обоснование актуальности выполнения данной работы, краткое изложение полученных результатов и заключение.

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в часах
1	1	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
2	2	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
3	3	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
4	4	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
5	5	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
6	6	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
7	7	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
8	8	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
9	9	Самостоятельная работа по курсовой работе	5
		Подготовка к тестированию	10

### 1.7. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции										Итого Σ общее количество компетенций
	ОК-13	ОК-14	ОК-15	ОК-16	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-7	ПК-10	ПК-12	
1	+	+		+	+	+	+	+	+	+	10
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10

<b>4</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<b>10</b>
<b>5</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<b>10</b>
<b>6</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<b>10</b>
<b>7</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<b>10</b>
<b>8</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<b>10</b>

### **1.8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При преподавании дисциплины «Базы данных» используются как традиционные (лекция, проблемная лекция, лекция-семинар), так и инновационные технологии (применение мультимедийного проектора, семинар-дискуссия, «мозговой штурм», «метод проектов», возможно использование ресурсов сети Internet и электронных учебников).

Лекционные занятия проводятся с использованием традиционной, активной и интерактивной форм обучения. Лабораторные занятия проводятся с использованием активных и интерактивных форм обучения.

Распределение образовательных технологий соответствует проведению занятий в интерактивной форме в объеме не менее 20% от аудиторных занятий – 16 часов.

Интерактивные формы обучения используются на лекционных и лабораторных занятиях, темы которых приведены в таблице:

Наименование тем:	Лек.	Лаб.	Σ
1. Введение в базы данных (проблемная лекция, мозговой штурм)	2	-	2
2. Компоненты банка данных (проблемная лекция, мозговой штурм)	2	-	2
5. Даталогические модели данных (проблемная лекция, метод группового решения задач, мозговой штурм).	2	-	2
6. Математические основы манипулирования реляционными данными (проблемная лекция, метод группового решения задач, мозговой штурм).	2	-	2
7. Логическое проектирование баз данных (проблемная лекция, метод группового решения задач, мозговой штурм, использование ресурсов сети Internet и электронных учебников).	2	-	2
8. Физическое проектирование баз данных (проблемная лекция, метод группового решения задач, мозговой штурм, использование электронных учебников).	2	8	10
Всего	12	8	20

### **1.9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации: балльно-рейтинговая система оценки знаний учащихся.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения занятий посредством устного опроса по контрольным вопросам соответствующего раздела, а также проверки отчетов по лабораторным работам. Каждый вид работ, включая посещение лекционных занятий, оценивается определенным количеством баллов (п.12).

Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде экзамена. Для итоговой аттестации студента по дисциплине также используется балльно-рейтинговая система оценки знаний.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов: основная и дополнительная литература, официальные ресурсы сети Internet, установленное в вузе программное обеспечение.

### **1.10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БАЗЫ ДАННЫХ»**

а) основная литература:

1.10.1. Диго С.М. Базы данных: проектирование и использование : учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ С. М. Диго. - М.: Финансы и статистика, 2005. -592 с.

1.10.2. Илющечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учеб. пособие / В. М. Илющечкин. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2011. – 213 с.

1.10.3. Кузин А. В. Базы данных: учеб. пособие: Доп. УМО / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. - М. : Академия, 2005. - 316 с.

б) дополнительная литература:

1.10.4. Григорьев Ю. А. Теория и практика проектирования систем на основе баз данных: учеб. пособие: рек. УМО / Ю. А. Григорьев, А. Д. Плутенко. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та ; М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 395 с.

1.10.5. Марков А. С. Базы данных. Введение в теорию и методологию : учеб.: рек. УМО / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 512 с.

1.10.6. Пономарев В.А. Базы данных в Delphi 7. / В.А. Пономарев. -СПб.: Питер, 2003. -220 с.

1.10.7. Преснякова Г. В. Проектирование интегрированных реляционных баз данных: учеб. пособие / Г. В. Преснякова. - М. : Книжный дом Университет ; СПб. : Петроглиф, 2007. - 224 с.

1.10.8. Сеннов А. С. Access 2007: учеб. курс / А. С. Сеннов. - СПб. : Питер, 2007. - 267 с.

1.10.9. Чепак Л. В. Базы данных : лаб. практикум / Л. В. Чепак, И. М. Акилова ; АмГУ, ФМИИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2008. - 212 с.

1.10.10. Чепак Л. В. Разработка и реализация баз данных: методическое руководство к курсовому проектированию. Практикум / Л. В. Чепак, А. Г. Масловская; АмГУ, ФМИИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. – 58с.

в) периодические издания:

1.10.11. Журнал «Автоматика и вычислительная техника»

1.10.12. Журнал «Автоматика и телемеханика»

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1.10.13. OpenOffice, OpenOffice.orgBase

<b>№</b>	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Краткая характеристика</b>
1	<a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>	Интернет библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний.
2	<a href="http://www.citforum.ru">http://www.citforum.ru</a>	Библиотека on-line статей по информационным технологиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам.

### 1.11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся в стандартной аудитории (ауд.338<sup>а</sup>), оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, рассчитанном на 10 посадочных рабочих мест пользователей (ауд. 327, 329), в котором установлена система управления базами данных OpenOffice.orgBase (свободно-распространяемое программное обеспечение).

### 1.12. РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рейтинговая оценка знаний студентов проводится в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов АмГУ и положением кафедры МАиМ по дисциплине.

Текущий контроль включает в себя проверку лабораторных работ, итоговое тестирование, экзамен.

#### БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ ЗА 5 СЕМЕСТР

№	Вид работы	Норма	Максимальное кол-во баллов
1	Посещение лекционных занятий	1 балл/2 часа ауд.зан.	18 баллов
2	Лабораторная работа № 1	0-3 баллов	3 балла
3	Лабораторная работа № 2	0-3 баллов	3 балла
4	Лабораторная работа № 3	0-3 баллов	3 балла
5	Лабораторная работа № 4	0-3 баллов	3 балла
6	Лабораторная работа № 5	0-3 баллов	3 балла
7	Лабораторная работа № 6	0-3 баллов	3 балла
8	Лабораторная работа № 7	0-3 баллов	3 балла
9	Лабораторная работа № 8	0-3 баллов	3 балла
10	Лабораторная работа № 9	0-3 баллов	3 балла
11	Лабораторная работа № 10	0-3 баллов	3 балла
12	Лабораторная работа № 11	0-3 баллов	3 балла
13	Лабораторная работа № 12	0-3 баллов	3 балла
14	Лабораторная работа № 13	0-3 баллов	3 балла
15	Итоговое тестирование	0-3 баллов	3 балла
16	Экзамен	0-40 баллов	40 баллов
17	Всего за семестр	0-100 баллов	100 баллов

## 2 Краткое изложение программного материала

### Семестр обучения: 5

#### *Лекция 1*

Название темы: «Введение в базы данных» (тема №1).

План лекции.

Основные понятия и определения. Информация и данные.

Базы и банки данных. Предметная область банка данных.

Банки данных в составе автоматизированных систем.

Пользователи банка данных.

Преимущества централизованного управления данными. Недостатки СУБД.

Цели, задачи: Ввести студентов в дисциплину «Базы данных», обозначить структуру курса, содержание лабораторного практикума по основным разделам, озвучить междисциплинарные связи, правила организации аудиторной и самостоятельной работы студентов, дать

методические рекомендации по изучению дисциплины, указать список основной и дополнительной литературы, рекомендуемой студентам, ознакомить студентов с формами текущего и итогового контроля по дисциплине.

Ключевые вопросы:

Банк данных. Информация. Данные. Инфологический аспект. Предметная область. Датологический аспект. База данных. Место банка данных в составе автоматизированных систем. Категории пользователей БД. Требования к БД со стороны внешних пользователей. Преимущества централизованного управления данными.

Ссылки на литературные источники:

1.10.1-1.10.3, 1.10.4-1.10.7

Выводы по теме: На протяжении последних десятилетий наблюдается резкий рост объемов перерабатываемой информации. Один из подходов к организации процессов обработки данных нашел яркое выражение в концепциях банков данных. Использование банков данных позволяет обеспечить многоаспектный доступ к совокупности взаимосвязанных данных, интеграцию и централизацию управления данными, устранение излишней избыточности данных.

***Лекции 2-3***

Название темы: «Компоненты банка данных» (тема №2).

План лекции.

Система управления базами данных.

Достоинства и недостатки СУБД.

Администратор базы данных.

Функции и состав группы администратора базы данных.

Разделение функций администрирования.

Средства администрирования баз данных.

Словарь данных.

Цели, задачи: системное изложение теоретических и практических аспектов темы «Компоненты банка данных».

Ключевые вопросы:

Компоненты систем баз данных. Система управления базой данных. Обобщенная архитектура СУБД. Связь программ и данных при использовании СУБД. Основные программные компоненты типичной СУБД (Процессор запросов. Контроллер базы данных. Контроллер файлов. Препроцессор языка DML. Компилятор языка DDL. Контроллер словаря. Компоненты контроллера БД. Контроль прав доступа. Процессор команд. Средства контроля целостности. Оптимизатор запросов. Контроллер транзакций. Планировщик. Контроллер восстановления. Контроллер буферов). Достоинства СУБД (Контроль за избыточностью данных. Непротиворечивость данных. Больше полезной информации при том же объеме хранимых данных. Совместное использование данных. Поддержка целостности данных. Повышенная безопасность. Применение стандартов. Повышение эффективности с ростом масштабов системы. Возможность нахождения компромисса при противоречивых требованиях. Повышение доступности данных. Улучшение показателей производительности. Упрощение сопровождения системы за счет независимости данных. Улучшенное управление параллельностью). Недостатки СУБД (Сложность. Размер. Стоимость. Дополнительные затраты на аппаратное обеспечение. Затраты на преобразование. Производительность. Серьезные последствия при выходе системы из строя). Функции и состав группы АДБ. Разделение функций администрирования. Средства администрирования баз данных. Язык определения данных. Язык манипулирования данными. язык запросов. Словарь данных.

Ссылки на литературные источники:

1.10.1-1.10.3, 1.10.4-1.10.6

Выводы по теме: Владение теоретическими основами по теме «Компоненты банка данных» дает фундаментальные основы понимания общих концепций баз и банков данных.

#### ***Лекция 4***

Название темы: «Архитектура системы баз данных» (тема №3).

План лекции.

Архитектура ANSI/SPARC. Внешний, концептуальный и внутренний уровни.

Администратор базы данных. Функции администратора базы данных.

Цели, задачи: системное изложение теоретических и практических аспектов темы «Архитектура системы баз данных».

Ключевые вопросы:

Модель данных. Схема модели данных. Двухуровневая архитектура банка данных. внутренняя модель базы данных. Алгоритм выполнения операции чтения данных. Недостатки двухуровневой архитектуры банка данных.

Независимость хранимых данных. Трехуровневая архитектура банка данных. Внешняя модель данных. Концептуальная модель данных. Алгоритм выполнения операции чтения данных. Логическая независимость данных. Физическая независимость данных. Жизненный цикл автоматизированных БД. Этапы проектирования баз данных.

Функции и состав группы администратора базы данных. Разделение функций администрирования. Администратором данных и администратором базы данных. Средства администрирования баз данных. язык определения данных; язык манипулирования данными, словарь данных (системный каталог).

Ссылки на литературные источники:

1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.7

Выводы по теме: База данных является фундаментальным компонентом БД, в основе которого лежит трехуровневая архитектура, обеспечивающей независимость хранимых данных от физического представления.

#### ***Лекции 5-7***

Название темы: «Инфологическое проектирование БД» (тема №4).

План лекции.

Модель «Сущность-связь».

Типы связей.

Моделирование локальных представлений.

Объединение моделей локальных представлений: идентичность, агрегация, обобщение, выявление противоречий.

Пример инфологической модели.

Цели, задачи: формирование ориентировочной основы для последующего усвоения и практического применения основ инфологического проектирования баз данных.

Ключевые вопросы:

Методика обследования предметной области. комплекс критериев для оценки их эффективности. Инфологическое (концептуальное) проектирование.

Модель «сущность-связь». Сущность инфологического этапа проектирования. средства создания внешних моделей: семантические сети; язык инфологического моделирования; ER-диаграммы. Подход моделирования «сущность-связь». Основные элементы этой модели: сущности; атрибуты; связи. Домен. Атрибуты: простые; составные; однозначные; многозначные; производные. Пример ER-диаграммы с обозначениями сущностей, их атрибутов и связей. Степень связи.

Типы бинарных связей. Связь типа «один-к-одному». Связь типа «один-ко-многим». Связь типа «многие-ко-многим». Язык инфологического моделирования.

Классификация сущностей. Стержневая сущность. Ассоциация. Обобщение. иерархия наследования. Класс обобщенных сущностей. Примеры. Композиция (композиционная агрегация). Агрегация.

Проблемы ER-моделирования. Два вида ловушек соединения: ловушки разветвления; ловушки разрыва. Примеры.

Моделирование локальных представлений. 1) Формирование сущностей. 2) Выбор идентифицирующего атрибута. 3) Назначение сущности в описательных атрибутах. 4) Спецификация связей. 5) Построение ER-диаграммы.

Объединение моделей локальных представлений. Основные концепции: идентичность, агрегация, обобщение.

Ссылки на литературные источники:

1.10.1-1.10.3, 1.10.4-1.10.7

Выводы по теме: Задача инфологического моделирования базы данных - получение семантических (смысловых) моделей, отражающих информационное содержание конкретной ПО. На этом этапе выполняется восприятие реальной действительности, абстрагирование, изучение и описание предметной области. Вначале выделяется из воспринимаемой реальности ПО, определяются ее границы, происходит абстрагирование от несущественных частей для данного конкретного применения базы данных.

### ***Лекции 8-9***

Название темы: «Даталогические модели данных» (тема №5).

План лекции.

Понятие модели данных. Схема данных. Структуры данных.

Основные операции над данными. Ограничения целостности.

Выбор модели данных. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных, их типы структур, основные операции и ограничения.

Цели, задачи: дать обучающимся целостные и взаимосвязанные знания по теме «Даталогические модели данных», обеспечить творческую работу студентов совместно с преподавателем.

Ключевые вопросы:

Даталогические модели данных. Модель данных. Компоненты модели данных. Схема. Достоинства и недостатки иерархических и сетевых моделей данных. Реляционная модель. Декартово произведение. Отношение. Домены отношения. Кортёжи. Степень отношения. Универсальная схема отношения. Схема отношения. Реляционная база данных. Схему реляционной БД. Свойства реляционных отношений. Ограничения целостности. Целостность данных. Целостность сущностей. Целостность ссылок. Требование целостности по ссылкам.

Ссылки на литературные источники:

1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.5, 1.10.7

Выводы по теме: Выбор даталогической модели данных является важным этапом жизненного цикла базы данных. Модель данных состоит из трех компонент: структура данных для представления точки зрения пользователя на базу данных, допустимые операции, выполняемые на структуре данных, ограничения для контроля целостности. Наибольшее распространение получили: сетевая, иерархическая, реляционная модели данных.

### ***Лекции 10-11***

Название темы: «Математические основы манипулирования реляционными данными» (тема №6).

План лекции.

Формальное определение реляционной алгебры.

Схема отношения и схема базы данных.

Основные и дополнительные операции реляционной алгебры: объединение, выборка, разность, проекция, декартово произведение, селекция, соединение, пересечение, деление.

Системы реляционного исчисления: исчисление с переменными кортежами, исчисление с переменными на доменах.

Цели, задачи: глубокое разъяснение и системное изложение учебного материала по теме «Математические основы манипулирования реляционными данными».

Ключевые вопросы:

Реляционная алгебра. Основные операции реляционной алгебры: объединение, разность, выборка, декартово произведение, проекция. Дополнительные – пересечение, соединение, деление. Системы реляционного исчисления. Системы исчисления с переменными кортежами. Система исчисления с переменными на доменах. Определение реляционной полноты.

Ссылки на литературные источники:

1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.5, 1.10.7

Выводы по теме: реляционная алгебра является основой построения логической реляционной модели данных.

### ***Лекции 12-16***

Название темы: «Логическое проектирование баз данных» (тема №7).

План лекции.

Общие положения. Проектирование реляционной логической модели базы данных.

Установление дополнительных логических связей.

Отображение инфологической модели на реляционную модель. Совокупность отношений реляционной модели.

Нормализация отношений: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ.

Функциональные возможности СУБД.

Производительность СУБД.

Обеспечение целостности данных на уровне базы данных.

Обеспечение безопасности.

Доступ к данным посредством языка запросов SQL.

Возможности запросов и инструментальные средства разработки прикладных программ.

Схема обобщенной технологии работы в СУБД.

Цели, задачи: системное изложение теоретических и практических аспектов темы «Логическое проектирование баз данных»

Ключевые вопросы:

Общие положения. Проектирование реляционной логической модели базы данных. Логическая модель БД. Исходный материал для логического проектирования. Цель логического проектирования. Критерий эффективности функционирования БД. Реляционная логическая модель.

Установление дополнительных логических связей. Логическая связь. Дополнительная логическая связь. Правило установления дополнительных логических связей.

Пример «лишнего» чтения. Алгоритм установления дополнительной логической связи. Матрица суммарной частоты совместного использования сущностей модели при решении всех задач пользователей. Итоговая модель с установленными дополнительными логическими связями.

Отображение концептуальной инфологической модели на реляционную модель. Общее правило. Пример.

Нормализация. Нормальная форма. первая нормальная форма (1NF); вторая нормальная форма (2NF); третья нормальная форма (3NF); нормальная форма Бойса-Кодда (усиленная 3NF). Понятие функциональной зависимости. Замыкание функциональных зависимостей и аксиомы Армстронга .

Ссылки на литературные источники:

1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.6, 1.10.7

Выводы по теме: Задача логического этапа проектирования – организация данных, выделенных на предыдущем этапе проектирования в форму, принятую в выбранной кон-

кретной СУБД. Иными словами, требуется разработать схему концептуальной модели и схемы внешних моделей данных о предметной области, пользуясь только теми типами моделей данных и их особенностями, которые поддерживаются этой СУБД. На этом этапе проектирования обычно не прорабатываются вопросы, связанные с организацией хранения и доступа к данным на внутреннем уровне. Но целесообразно уже здесь получить вполне определенные рекомендации по выбору методов доступа.

### ***Лекции 17-18***

Название темы: «Физическое проектирование БД» (тема №8).

План лекции.

Компоненты этапа физического проектирования.

Проектирование формата хранимой записи.

Проектирование методов доступа.

Статическое и динамическое хеширование.

Жизненный цикл БД.

Реорганизация БД.

Цели, задачи: рассмотреть базовые подходы к физическому проектированию баз данных, сформировать четкие знания у студентов по этой теме, нацелить на решение практических задач.

Ключевые вопросы: Перенос глобальной логической модели данных в среду целевой СУБД. Проектирование базовых отношений в среде целевой СУБД. Проектирование отношений, содержащих производные данные. Реализация ограничений предметной области. Проектирование физического представления базы данных. Анализ транзакций. Выбор файловой структуры. Определение индексов. Определение требований к дисковой памяти. Разработка пользовательских представлений. Разработка механизмов защиты. Анализ необходимости введения контролируемой избыточности. Организация мониторинга и настройка функционирования операционной системы.

Ссылки на литературные источники:

1.10.1-1.10.3, 1.10.6-1.10.7

Выводы по теме: Задача физического этапа проектирования – выбор рациональной структуры хранения данных и методов доступа к ним, исходя из арсенала методов и средств, который предоставляется разработчику системой управления базами данных.

### **3. Методические указания**

Для оптимальной организации изучения дисциплины студентам рекомендуется следовать следующим методическим указаниям.

Студенты очной формы обучения обязаны присутствовать на занятиях и выполнять все предусмотренные учебно-методическим комплексом дисциплины формы учебной работы; проходить промежуточный и итоговый контроль в виде защит лабораторных и практических работ, аттестации в форме тестового контроля знаний; сдачи зачета и экзамена в предлагаемой преподавателем форме.

Дисциплина «Базы данных» изучается студентами в 5 семестре обучения. Семестр включает 36 часов лекционных занятий, 36 часов лабораторных занятий, курсовую работу и заканчивается итоговым экзаменом. На самостоятельную работу студентов отводится 45 часов.

Теоретическая часть курса включает следующие темы (в скобках указан объем каждой лекции в часах).

Тема 1. Введение в базы данных (2 час.)

Тема 2. Компоненты банка данных (4 час.)

Тема 3. Архитектура банка данных (2 час.)

Тема 4. Инфологическое проектирование базы данных (6 час.)

Тема 5. Даталогические модели данных (4 час.)

Тема 6. Математические основы манипулирования реляционными данными (4 час.)

Тема 7. Логическое проектирование баз данных (10 час.)

Тема 8. Физическое проектирование баз данных (4 час.)

Каждая лекция содержит необходимый объем теоретического материала, изучение которого предусмотрено государственным образовательным стандартом дисциплины, а также некоторые дополнительные главы, необходимые для дальнейшего изучения дисциплины цикла «Современные информационные технологии». В дополнение к лекционному материалу, студентам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу согласно перечню, приведенному в п.1.10.

Студенты в рамках аудиторных занятий должны, в целом, владеть понятийным аппаратом, основанном на ранее изученных дисциплинах, воспринимать теоретический материал основного содержания лекции, видеть причинно-логические связи в лекции, понимать схему решения примеров, приводимых в лекции. Для освоения темы каждой лекции на более глубоком уровне требуется дополнительная работа с теоретическим материалом в форме прочтения и изучения основной и дополнительной литературы, самостоятельной работы с лекцией.

Лабораторные работы и курсовая работа по дисциплине «Базы данных и экспертные системы» направлены на закрепление теоретического материала на практическом уровне. Допускается работа в подгруппах, состоящих из 2 студентов. Опрос проводится независимо от личного вклада в результат выполнения работы. Для выполнения лабораторной работы необходимо освоить теоретические основы соответствующего раздела, составить блок-схему реализации задачи, выполнить реализацию. При возникновении проблемных ситуаций в ходе решения практических задач (неясен алгоритм, непонятна ошибка среды при реализации задачи, появились затруднения, связанные с тест-примерами и т.п.) или освоения теоретического материала преподавателем приветствуется любой диалог или дискуссия (возможно, с участием студентов др. подгрупп), направленные на решение проблемы.

### 3.1 Методические указания к лабораторным занятиям

Практический курс предусматривает лабораторные занятия по следующим темам (в скобках указан объем в часах, отводимый на выполнение каждой работы).

1. Вводное занятие, создание баз данных	(2 часа)
2. Создание таблиц	(2 часа)
3. Создание связей, полей подстановок, импорт и экспорт данных	(2 часа)
4. Поиск и фильтрация данных	(4 часа)
5. Создание запросов	(4 часа)
6. Создание соединений таблиц	(2 часа)
7. Использование в запросах статических функций и создание перекрестных запросов	(4 часа)
8. Создание запросов на создание таблиц; на добавление, удаление, обновление данных	(2 часа)
9. Формы	(4 часа)
10. Отчеты	(2 часа)
11. Страницы доступа к данным	(2 часа)
12. Макросы	(2 часа)
13. Сборка приложения	(4 часа)

Для выполнения лабораторных работ используется система управления базами данных OpenOffice.orgBase, используемого практически на всех IBM-совместимых компьютерах с операционной системой Windows. СУБД OpenOffice.orgBase предоставляет пользователю широкие возможности ввода, обработки и представления данных. Эти средства не только удобны, но и высокопродуктивны, что обеспечивает высокую скорость разработки

приложений. СУБД OpenOffice.orgBase имеет дружелюбный интерфейс и позволяет использовать широкий спектр инструментов: от самых простых до инструментов профессионального разработчика. Поэтому СУБД OpenOffice.orgBase используется при выполнении лабораторных работ по дисциплине может быть использована в дальнейшей деятельности выпускников.

Практическая часть курса методически поддержана двумя методическими пособиями, указанными в п.1.10.8-1.8.10.

В пособии 1.8.9 представлен лабораторный практикум, включающий 13 лабораторных работ, даны краткие теоретические сведения, разобраны подробные примеры разработки основных объектов базы данных в СУБД OpenOffice.orgBase, приведены контрольные вопросы и перечень заданий для самостоятельного выполнения. Лабораторный практикум затрагивает основные разделы дисциплины «Базы данных», позволяет студентам получить достаточно полное представление об основных элементах, структуре баз данных и роли управления данными, а также приобрести практические навыки, необходимые для решения ряда практических задач проектирования и разработки баз данных. Лабораторные работы имеют различный уровень сложности и выполняются два и четыре часа. Каждая предполагает самостоятельную работу студентов по освоению лекций. Текущий контроль знаний осуществляется путем опроса студентов после выполнения работы по вопросам, перечень которых приведен в каждой лабораторной работе.

Кроме методического пособия, студентам рекомендуется использовать также основную и дополнительную литературу согласно перечню, приведенному в п.1.10, при этом обращать внимание на практические аспекты использования проектирования и реализации баз данных.

Лабораторная работа считается выполненной с отметкой «зачтено», если:

1. Реализация соответствует заданию.
2. Студент отвечает на контрольные вопросы по соответствующему разделу.
3. Студент свободно ориентируется в материале и способен выполнить дополнительное тест-задание.
4. Работа представлена в соответствии с указанными требованиями.

Сроки сдачи работ ограничены отведенным на выполнение лабораторного практикума аудиторным временем – 36 час. лабораторных занятий. Рекомендуется выполнять и защищать лабораторные работы планомерно, строго придерживаясь определенного времени, выделенного на выполнение каждой работы. Необходимым условием допуска студента на экзамен является сдача всех лабораторных работ.

### 3.2 Методические по самостоятельной работе студентов

На самостоятельную работу студента по дисциплине «Базы данных» отводится 45 часов.

Схема самостоятельной работы студентов, перечень тем, рекомендации по работе с литературой, рекомендации по подготовке к аттестации:

<b>Семестр 5</b>		
Неделя семестра	Тема и/или форма самостоятельной работы, рекомендация по работе с литературой	Кол-во часов, отведенных на самостоятельную работу
2-4	Самостоятельная работа по курсовой работы (выбор темы, описание структуры курсовой работы, ознакомление с правилами оформления курсовой работы). Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций и литературных источников 1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.6, указанных в перечне основной и дополнительной литературы. Вопросы практической реализации рекомендуется рассматривать с помо-	10

	щью литературных источников 1.10.8-1.10.12.	
5-7	Самостоятельная работа по курсовой работы (исследования предметной области, описание документов, используемых пользователями, описание хранилища данных, описание требований к системе). Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций и литературных источников 1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.6, указанных в перечне основной и дополнительной литературы. Вопросы практической реализации рекомендуется рассматривать с помощью литературных источников 1.10.8-1.10.12.	5
8-9	Самостоятельная работа по курсовой работы (инфологическое проектирование). Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций и литературных источников 1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.6, указанных в перечне основной и дополнительной литературы.. Вопросы практической реализации рекомендуется рассматривать с помощью литературных источников 1.10.8-1.10.12.	5
10-11	Самостоятельная работа по курсовой работы (логическое проектирование). Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций и литературных источников 1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.5, указанных в перечне основной и дополнительной литературы. Вопросы практической реализации рекомендуется рассматривать с помощью литературных источников 1.10.8-1.10.12.	5
12-16	Самостоятельная работа по курсовой работы (физическое проектирование). Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций и литературных источников 1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.7, указанных в перечне основной и дополнительной литературы. Вопросы практической реализации рекомендуется рассматривать с помощью литературных источников 1.10.8-1.10.12.	5
17-18	Самостоятельная работа по курсовой работы (физическое проектирование). Подготовка к контрольному тестированию (знать ответы на основные теоретические и практические вопросы программы). Изучение теоретических основ рекомендуется с использованием лекций и литературных источников 1.10.1-1.10.3, 1.10.4, 1.10.7, указанных в перечне основной и дополнительной литературы. Вопросы практической реализации рекомендуется рассматривать с помощью литературных источников 1.10.8-1.10.12.	15
Всего 1-18		45

### 3.3 Методические указания по выполнению курсовых работ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Базы данных», в основном, направлена на проектирование и реализацию базы данных в выбранной предметной области.

Целью курсовой работы является: изучение основ проектирования баз данных в различных приложениях; усвоение теоретических основ организации баз данных, включая

принципы построения на концептуальном, логическом и физическом уровнях; получение навыков постановки и решения практических задач проектирования и эксплуатации баз данных.

Тематика курсовых работ определяется студентом самостоятельно в соответствии со своими интересами, о чем он лично сообщает преподавателю. Тема курсовой работы формулируется индивидуально и начинается со слов «Разработка базы данных «...». Студент может выбрать тему произвольно или из предложенного списка:

- 1) подразделения вуза;
- 2) торговой организации;
- 3) медицинского центра;
- 4) автопредприятия города;
- 5) мебельной фабрики;
- 6) проектной организации;
- 7) авиастроительного предприятия;
- 8) детского образовательного центра;
- 9) автошколы;
- 10) военного округа;
- 11) библиотечного фонда города;
- 12) спортивных организаций города;
- 13) автомобилестроительного предприятия;
- 14) гостиничного комплекса;
- 15) городской больницы;
- 16) магазина автозапчастей;
- 17) детского сада;
- 18) представительства туристической фирмы;
- 19) городской аптечной сети;
- 20) библиотеки вуза;
- 21) водно-оздоровительного комплекса;
- 22) туристической фирмы;
- 23) городской телефонной сети;
- 24) страховой организации;
- 25) муниципальной общеобразовательной средней школы;
- 26) театра;
- 27) аэропорта;
- 28) зоопарка;
- 29) ГИБДД;
- 30) музыкальной школы;
- 31) фотоцентра;
- 32) железнодорожной пассажирской станции;
- 33) городской филармонии;
- 34) поликлиники;
- 35) сети салонов красоты;
- 36) агентства недвижимости;
- 37) избирательной комиссии;
- 38) ресторана;
- 39) фирмы, занимающейся транспортными перевозками;
- 40) городского ЗАГСа.

Задания к выполнению курсовой работы:

1. Анализ и описание предметной области:

- описание организации, бизнес процессов, протекающих в предметной области;
- окружение организации;
- организационная структура;

- границы предметной области;
- описание информационных потоков;
- проблемы организации;
- описание процессов обработки информации, управления и т. п., требующих автоматизации.

2. Выявление информационных запросов пользователей:

- процессы в отделе;
- основные функции рабочего места;
- задачи пользователей;
- требования пользователей.

3. Построить инфологическую концептуальную модель:

- проанализировав предметную область, при необходимости уточнив и дополнив ее, выявить необходимый набор сущностей;
- определить требуемый набор атрибутов для каждой сущности, выделив идентифицирующие атрибуты;
- разработать спецификаций связей типа «атрибут-атрибут», определить связи между объектами, включая связи "супертип - подтип", где это необходимо;
- формализовать связи между объектами;

4. Логическое проектирование

- составление матрицы частоты совместного использования сущностей на основе справочника задач;
- оценка объема лишнего чтения;
- установление дополнительных логических связей;
- отображение инфологической модели на реляционную модель» с целью выделения первичных и внешних ключей определенных отношений;
- получение совокупности отношений реляционной модели;
- приведение полученных отношений к трем нормальным формам.

5. Физическое проектирование

- проектирование базовых отношений в среде целевой СУБД;
- реализация ограничений предметной области;
- проектирование физического представления базы данных;
- определение индексов.

6. Используя имеющуюся СУБД создать спроектированную базу данных.

7. Следуя справочнику задач, решаемых пользователями, разработать указанные типы запросов.

8. Проверить работоспособность написанных запросов в интерактивном режиме.

9. Выбрав средства разработки приложений, реализовать законченное приложение, работающее с созданной базой данных.

10. Приложение должно:

- заносить информацию в таблицы созданной базы данных;
- выполнять необходимые действия по модификации и удалению данных в таблицах созданной базы данных;
- поддерживать целостность базы данных, выполняя все действия в рамках транзакций;
- выполнять все необходимые запросы.

11. Подготовить руководство пользователя, необходимое для дальнейшего использования приложения.

12. Предоставить аппаратные и программные требования.

Курсовая работа имеет следующую структуру. Курсовая работа начинается с титульного листа стандартной формы, за которым следует лист задания, реферат, содержание рабо-

ты, введение, основная часть, состоящая из нескольких разделов, заключение, библиографического списка, приложения. Задание к курсовой работе представлено в приложении.

Введение содержит цель проектирования базы данных, общий обзор работы, позволяющий составить общее представление об исследуемой проблеме, анализ современного состояния исследований, разработок в данной области и полученных результатах. Во введении может быть предложена краткая аннотация отдельных разделов работы.

Первый раздел касается исследования предметной области. Должен содержать:

- описание предметной области;
- описание возможных пользователей базы данных;
- определение круга запросов и задач, которые предполагается решать с использованием созданной базы данных;
- определение частоты решения задач и используемые при этом бизнес-правила.

Второй раздел содержит инфологическое проектирование базы данных.

В третьем разделе излагается логическое проектирование базы данных, включая логическую модель.

Четвертый раздел посвящен физическому проектированию базы данных.

Следующий раздел содержит руководство пользователя с экранными формами программного продукта:

- назначение и функции программы;
- описание категорий пользователей программы, разграничения прав пользователей;
- описание последовательности пользовательских интерфейсов, реализующих каждую задачу;
- описание входных и выходных данных.

Заключение содержит перечень основных результатов, полученных в работе, и сделанных выводов. В него могут включаться рекомендации относительно перспектив продолжения данной работы.

В библиографическом списке указываются использованные автором работы научные публикации, а также другие источники, в том числе электронные, по проблемам разработки аналогичных систем, по средствам разработки, по методам решения задач. На все перечисленные в списке литературы источники в соответствующих местах работы должны быть сделаны ссылки. Библиографический список должен содержать не менее 5 печатных изданий и любого количества непечатных изданий.

Приложения могут содержать дополнительную информацию: графики, таблицы, тексты программ и т. п.

Работа оформляется в соответствии с требованиями действующего в Амурском государственном университете стандарта. Курсовая работа представляется в полностью готовом виде (сшитом, в переплете или в обложке). Дополнительно к работе прилагаются специальные (магнитные или иные) носители информации, содержащие программный продукт (тексты и исполняемые файлы) и презентацию, предназначенную для защиты курсовой работы.

Доклад на публичной защите должен занимать 5–7 минут. Доклад начинается с представления докладчика, названия курсовой работы и, как правило, включает в себя: изложение цели проведения исследований, разработки программного продукта или др., обоснование актуальности выполнения данной работы, краткое изложение полученных результатов и заключение. Заканчивается доклад фразой «спасибо за внимание» или любой другой, обозначающей окончание выступления. Защита курсовой работы должна сопровождаться презентацией и демонстрацией функционирования программного продукта.

В помощь студентам в разработке и проектировании базы данных предлагается практикум, указанный в п. 1.10.10 «Разработка и реализация баз данных: методическое руководство к курсовому проектированию». Практикум предназначен для студентов, изучающих дисциплину цикла: «Базы данных» и выполняющих курсовую работу по этой дисциплине. В данном учебно-методическом пособии в пяти разделах изложены методические рекомендации к выполнению курсовой работы. Приведены базовые теоретические положения проекти-

рования баз данных, включающие основные этапы: инфологическое, логическое и физическое проектирование. Представлены варианты заданий к выполнению курсового проектирования. В пособии подробно разбирается пример проектирования базы данных и оформления соответствующих разделов курсовой работы. Теоретические сведения и объем практического материала по рассматриваемой тематике соответствуют всем необходимым требованиям.

## 4 Контроль знаний

### 4.1 Текущий контроль знаний

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации: рейтинговая система оценки знаний учащихся. Детально схема балльно-рейтинговой системы оценки знаний по дисциплине «Базы данных» представлена в п.1.12.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения лабораторных занятий посредством устного опроса по контрольным вопросам соответствующего раздела, а также проверки отчетов по лабораторным работам. Каждая лабораторная работа оценивается определенным количеством баллов (см. п.1.12). Промежуточная аттестация студентов выставляется посредством перевода текущей рейтинговой оценки в оценку по пятибалльной шкале:

<b>1-я контрольная точка</b>	
Кол-во баллов по рейтингу	Оценка по пятибалльной шкале
27-30	5
21-26	4
15-20	3
<15	2

<b>2-я контрольная точка (баллы суммируются нарастающим итогом)</b>	
Кол-во баллов по рейтингу	Оценка по пятибалльной шкале
61-70	5
47-60	4
36-46	3
<35	2

Для текущего контроля выполнения курсовой работы предусмотрено две консультации и две контрольные проверки инфологического и логического этапа проектирования. Преподаватель дает рецензию на каждую курсовую работу и аргументировано выставляет дифференцированную оценку. Рецензия оформляется по следующей форме:

Министерство образования и науки РФ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования <b>АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b> <b>(ФГБОУ ВПО «АмГУ»)</b>	
<b>РЕЦЕНЗИЯ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ</b>	
Студента _____	
Курс 3, группа _____, Специальность 010501 – Прикладная математика и информатика Факультет ФМиИ	
Курсовая работа по дисциплине: «Базы данных и экспертные системы»	
Тема _____	
_____	
Дата получения «__» _____ 201__	
Дата сдачи «__» _____ 201__	

Рецензент (руководитель) уч. ст., уч. звание, должность, ФИО преподавателя  
Содержание рецензии

---



---



---

Допущен к защите «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_  
Защита планируется «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_

Курсовая работа защищена «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ оценкой

\_\_\_\_\_ уч. ст., уч. звание, должность, ФИО преподавателя

Критерии оценки:

<b>Пояснительная записка (40%)</b>	
Этапы проектирования	
Предметная область	
Инфологическое проектирование	
описание сущностей	
спецификация связей	
итоговая концептуально -инфологическая модель	
справочник задач	
Логическое проектирование	
матрица совместного использования сущностей	
отображение ИКМ	
нормализация	
Физическое проектирование	
Оценка	
<b>Программное приложение (40%)</b>	
Структура БД	
Функциональное наполнение/сложность	
Объем хранимых данных	
Схема данных	
Сложность запросов	
перекрестные запросы	
Стат.функции	
Запрос на основе запроса	
На создание, удаление	
Макросы	
Интерфейс пользователя	
Отчеты	
Справочник задач	
Оценка	
<b>Презентация (20%)</b>	
Оценка	

Для заключительной аттестации студентов в конце семестра обучения проводится контрольное тестирование по вариантам (которое является составной частью зачета по практической части курса).

Пример теста.

#### ТЕСТ №1

1. Информация, представленная в определенном виде с целью ее дальнейшего отбора, обработки, хранения и передачи – это (1 балл)

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 1) данные      | 2) информация         |
| 3) база данных | 4) предметная область |

2. Пользователи по постоянству общения делятся на следующие категории (1 балл):

- |               |                              |
|---------------|------------------------------|
| 1) разовые    | 2) пользователи-программисты |
| 3) постоянные | 4) АБД                       |

3. Банк данных включает следующие основные компоненты (1 балл)

- 1) СУБД, словарь данных, АБД, персонал
- 2) БД, АБД, СУБД
- 3) Вычислительная система, БД, АБД
- 4) все перечисленное

4. Укажите правильное определение. Язык запросов – это (1 балл)

- 1) совокупность языковых средств для организации доступа к данным в некоторой модели данных и в соответствующих ей СУБД.
- 2) формальный закон, используемый в некоторой модели данных для определения структуры баз данных.
- 3) высокоуровневый узкоспециализированный язык, предназначенный для удовлетворения различных требований по выборке данных из БД.

5. В двухуровневой архитектуре банка данных предусмотрена реализация отображения (2 балла):

- 1) «Модель» ↔ ВнМД ↔ ФБД.
- 2) ВМД ↔ КМД ↔ ВнМД ↔ ФБД.
- 3) ВМД ↔↔ ВнМД ↔ ФБД.

6. Организация данных, выделенных на предыдущем этапе проектирования, в форму, принятую в выбранной конкретной СУБД – это задача (1 балл)

- 1) инфологического этапа проектирования
- 2) логического этапа проектирования
- 3) физического этапа проектирования

7. Основными элементами модели «сущность-связь» являются (1 балл):

- 1) сущность
- 2) связь
- 3) домен
- 4) атрибут
- 5) запрос

8. Привести пример ER-диаграммы: «Продуктовый магазин «Люблю покушать» (назначить 3-4 сущности, установить связи, специфицировать их, указать 2-3 атрибута каждой сущности, подчеркнуть ключи) (3 балла).

9. Дан следующий фрагмент ER-диаграммы «Клиника «Будь здоров»



Классифицируйте сущности. Аргументируйте ответ (3 балла).

10. Ситуация, при которой модель отображает связь между сущностями, но путь между отдельными экземплярами сущностей однозначно не определяется, называется ловушкой ..... (1 балл).

11. Моделирование локальных представлений включает выполнение этапов (вычеркнуть ненужное) (2 балла):

- 1) Формирование сущностей
- 2) Выбор идентифицирующего атрибута
- 3) Назначение сущности в описательных атрибутах
- 4) Спецификация связей
- 5) Построение ER-диаграмм
- 6) Составление справочника задач
- 7) Расчет матрицы суммарной частоты использования сущностей.

12. Фиксированная система понятий и правил для представления структуры данных, состояния и динамики проблемной области в базах данных – это (1 балл):

- 1) обобщенная модель данных
- 2) даталогическая модель данных
- 3) инфологическая модель данных
- 4) схема данных

13. Для выбора СУБД используется метод ранжировки. Некоторый эксперт составил ряд упорядоченных критериев  $q_1, q_2, q_3, q_4$ . Укажите, какой из вариантов представляет собой верный для вычисления рангов этих критериев (2 балла):

1)

$i$	1	2	3	4
$r_{ij}$	2.5	1	2.5	4

2)

$i$	1	2	3	4
$r_{ij}$	2.5	4	2.5	1

3)

$i$	1	2	3	4
$r_{ij}$	0.5	1	0.5	1

4)

$i$	1	2	3	4
$r_{ij}$	2	4	3	1

14. Совокупность элементов БД, связанных между собой по определенным правилам, представляющих собой отношения, образующие произвольный граф – это модель данных (1 балл)

- 1) сетевая
- 2) иерархическая

3) реляционная

15. Запись, содержащая ключ с уникальным значением, в иерархической модели данных – это (1 балл):

- 1) уровень
- 2) узел
- 3) корень
- 4) лист

16. Некоторое поименованное множество атрибутов есть (1 балл)

- 1) степень отношения,
- 2) реляционная база данных,
- 3) реляционная модель данных,
- 4) схема отношения

17. Реляционная алгебра – это (1 балл)

18. Пример – есть пример операции (1 балл)

- 1) пересечение
- 2) объединение
- 3) выборка
- 4) декартово произведение
- 5) разность
- 6) проекция.

					$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$		
					2	5	8	1	0		
	$A_1$	$A_2$		$A_3$	$A_4$	$A_5$					
	2	5	8	1	0						
$r =$	2	5	7	5	3	$s =$	2	5	2	4	6
	7	9	2	4	6		7	9	8	1	0
							7	9	7	5	3
							7	9	2	4	6

19. Вычеркнуть «лишний» этап из совокупности этапов, выполняемых при логическом проектировании БД (2 балла):

- 1 Составить справочник задач
- 2 Выполнить анализ исходной концептуально-инфологической модели для установления дополнительных логических связей.
- 3 Провести отображение, полученной на предыдущем этапе модели на реляционную модель путем совместного представления в ее отношениях ключевых элементов взаимосвязанных сущностей.
- 4 Составить ER-диаграмму модели
- 5 Выполнить анализ полученных отношений с точки зрения соответствия их трем нормальным формам.
- 6 Представить итоговую логическую реляционную модель.
- 7 Провести проектирование БД в рамках конкретной СУБД

20. Расчет среднего значения матрицы суммарной частоты совместного использования сущностей модели при решении всех задач пользователей выполняется по соотношению (2 балла):

21. Сформулируйте общее правило отображения концептуальной инфологической модели на реляционную модель (привести пример для каждого типа связи) (3 балла):

22. Пусть имеется фрагмент модели данных с установленной связью  
Отдел

Номер отдела	Название отдела	Кабинет
--------------	-----------------	---------

Сотрудник



ИНН	ФИО	Дата зачисления на работу	Должность
-----	-----	---------------------------	-----------

Составьте итоговые отношения, укажите, какая сущность – порожденная, а какая – исходная (2 балла).

**23.** Дан пример отношений, укажите, в какой НФ находятся и, какой НФ, напротив, они не соответствуют

**Расписание полетов**

<u>Код_Пилота</u>
<u>Шифр_Рейса</u>
Дата_вылета
Время_рейса
Маркер_воздушного_судна
Фамилия_пилота
Имя_пилота
Квалификация_пилота

Ликвидируйте аномалии (4 балла).

**24.** Дан пример отношений укажите, в какой НФ находятся и, какой НФ, напротив, они не соответствуют. Ликвидируйте аномалии (4 балла).

**Студент**

<u>ИНН</u>
Факультет
Шифр специальности
Фамилия
Имя
Успеваемость (академическая)
Стипендия (академическая)

Суммарное кол-во баллов	Оценка	Перевод в балльную систему рейтинга по дисциплине
40-42	5	13
31-39	4	10
22-30	3	7
<21	2	0

**4.2 Итоговый контроль знаний**

Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде экзамена.

Экзамен сдается в конце семестра. Форма сдачи экзамена – устная. Необходимым условием допуска на экзамен является сдача всех лабораторных работ. Студент должен дать краткий ответ на первый вопрос и развернутый – на второй. Развернутый ответ предполагает полное знание теории по данной части курса, свободную ориентацию в материале, краткий ответ – основных теоретических моментов: понятий и терминологии.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Экзамен проходит в письменной форме с последующей индивидуальной беседой преподавателя с экзаменуемым. На письменную работу над билетом отводится 1,5 часа.

Перечень теоретических вопросов к экзамену по курсу: «Базы данных»:

1. Информация и данные. Базы и банки данных. Предметная область банка данных.
2. Базы данных в составе автоматизированных систем.
3. Пользователи БД.
4. Преимущества централизованного управления данными.
5. Компоненты системы БД. Функции приложения БД, функции СУБД.
6. Компоненты системы БД. Преимущества и недостатки СУБД.
7. Компоненты системы БД. Администратор БД. Функции администратора БД.
8. Компоненты системы БД. Словарь данных.
9. Архитектура БД. Двух и трехуровневая архитектура БД.
10. Архитектура БД. Жизненный цикл БД.
11. Архитектура БД. Этапы проектирования БД.
12. Инфологический подход к проектированию систем БД. Методика обследования

ПО.

13. Инфологическое проектирование БД. Модель «сущность-связь». Пример.
  14. Инфологическое проектирование БД. Типы бинарных связей. Примеры.
  15. Инфологическое проектирование БД. Классификация сущностей. Стержневая сущность. Агрегация. Обобщение. Примеры.
  16. Инфологическое проектирование БД. Классификация сущностей. Композиция. Агрегация. Примеры.
  17. Инфологическое проектирование БД. Проблемы ER-моделирования. Примеры.
  18. Моделирование локальных представлений.
  19. Объединение моделей локальных представлений. Пример.
  20. Сбор и анализ требований пользователя. Справочник задач.
  21. Логическое проектирование БД. Выбор СУБД. Метод ранжировки.
  22. Логическое проектирование БД. Даталогические модели данных.
  23. Математические основы манипулирования реляционными данными. Реляционная алгебра.
  24. Проектирование реляционно-логической модели данных. Установление дополнительных логических связей.
  25. Проектирование реляционно-логической модели данных. Отображение концептуальной инфологической модели на реляционную модель.
  26. Нормализация отношений. Основные понятия. Приведение отношений к 1НФ. Пример.
  27. Нормализация отношений. Основные понятия. Приведение отношений ко 2НФ. Пример.
  28. Нормализация отношений. Основные понятия. Приведение отношений к 3НФ. Нормальная форма Бойса-Кодда. Пример.
  29. Физическое проектирование БД. Этапы физического проектирования.
- Согласно действующей балльно-рейтинговой системе оценки знаний учащихся максимальное кол-во баллов, которое может набрать студент за экзамен – 30 (п. 1.12).

Итоговая оценка выставляется студенту в 5 семестре с учетом общего рейтинга по дисциплине за 5 семестр и набранных за семестр баллов, включая баллы за посещение лекционных занятий и контрольное тестирование.

Шкала перевода баллов в итоговую оценку по дисциплине:

<b>Итоговый рейтинг по дисциплине, кол-во баллов за 7 семестр</b>	<b>Оценка по пятибалльной шкале</b>
---	-------------------------------------

91-100	5
75-90	4
51-74	3
менее 50	2

### **5 Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе**

При преподавании дисциплины «Базы данных» используются следующие инновационные технологии и методы: членение проблемных лекций, применение мультимедийного проектора при чтении лекций, «мозговой штурм», использование ресурсов сети Internet и электронных учебников при самостоятельной и аудиторной работе студентов, дискуссии в обсуждении проблемных ситуаций при программировании алгоритмов и обсуждении результатов моделирования. Детальная схема занятий, проводимых с использованием интерактивных методов обучения представлена в п. 1.8.