

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

Кафедра информационных и управляющих систем

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ**

Основной образовательной программы по специальности 230201.65 – Информационные системы и технологии

Благовещенск 2012 г.

УМКД разработан канд. техн. наук, доцентом Чепак Ларисой Владимировной

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры

Протокол заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г. №\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Бушманов /

**УТВЕРЖДЕН**

Протокол заседания УМСС 230201.65 – Информационные системы и технологии

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г. №\_\_\_

Председатель УМСС \_\_\_\_\_ / В.В. Еремина /

## 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	Структура и содержание дисциплины	4
1.4	Содержание разделов и тем дисциплины	5
1.5	Самостоятельная работа	6
1.6	Образовательные технологии	6
1.7	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	7
1.8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
1.9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	9
1.10	Рейтинговая оценка знаний студентов по дисциплине	9
2	Краткое изложение программного материала	9
3	Методические указания	22
3.1	Методические указания по изучению дисциплины	22
3.2	Методические указания к практическим и лабораторным занятиям	24
3.3	Методические указания по самостоятельной работе студентов	27
4	Контроль знаний	28
4.1	Текущий контроль знаний	28
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

Цель освоения дисциплины – рассмотрение теоретических и прикладных вопросов применения современных систем управления базами данных, изучение и практическое освоение методов создания и ведения баз данных..

Задачи дисциплины:

- изучить методы организации данных;
- сформировать устойчивые навыки практического управления данными.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний, концептуальные, логические и физические модели данных; основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации (генерация отчетов, поддержка принятия решений, анализ данных).

2) Уметь: разрабатывать информационно-логическую модель данных предметной области; осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации для различных приложений.

3) Владеть: методами и средствами представления данных и знаний о предметной области; инструментальными средствами обработки информации.

## 1.2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Управление данными» является дисциплиной, входящей в блок обще-профессиональных дисциплин федерального компонента ОПД Ф.06 для специальности 230201.65 «Информационные системы и технологии» (квалификация «инженер»).

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплин цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 230201.65 «Информационные системы и технологии»: дискретная математика, информатика.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения данной дисциплины необходимы для освоения цикла специальных дисциплин специальности 230201.65 «Информационные системы и технологии».

## 1.3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 136 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				Лек	Пр	Лаб	Сам	
1	Основные понятия баз данных и знаний	5	1	2	0	2	2	Защита лаб. работы
			2	2	2	2	2	Защита лаб. работы
			3	2	0	2	4	Защита лаб. работы
2	Модели данных. Языки реляционной модели данных	5	4	2	2	2	2	Защита лаб. работы
			5	2	0	2	2	Защита лаб. работы
			6	2	2	2	2	Защита лаб. работы
			7	2	0	2	2	Защита лаб. работы

			8	2	2	2	4	Защита лаб. работы
3	Базы данных и управление ими.	5	9	2	0	2	2	Защита лаб. работы
			10	2	2	2	2	Защита лаб. работы
			11	2	0	2	2	Защита лаб. работы
4	Проектирование реляционной базы данных.	5	12	2	2	2	2	Защита лаб. работы
			13	2	0	2	2	Защита лаб. работы
			14	2	2	2	2	Защита лаб. работы
			15	2	0	2	6	Защита лаб. работы
			16	2	2	2	2	Защита лаб. работы
5	Тенденции развития банков данных	5	17	2	0	2	2	Защита лаб. работы
			18	2	2	2	4	Защита лаб. работы
			6	Всего по разделам	5	1-18	36	18

#### 1.4 Содержание разделов и тем дисциплины

##### 1.4.1 Лекции

###### 1.4.1.1 Раздел 1. Основные понятия банков данных и знаний.

Тема 1. Кибернетические основы управления данными.

Тема 2. Базы и банки данных. Банки данных в информационных системах.

Тема 3. Архитектура банка данных.

###### 1.4.1.2 Раздел 2. Модели данных. Языки реляционной модели данных.

Тема 1. Понятие модели данных, понятия схемы и подсхемы. Иерархическая, сетевая модели данных, их типы структур, основные операции и ограничения.

Тема 2. Реляционная модель данных, структура, свойства модели, ограничения.

Тема 3. Системы реляционного исчисления.

Тема 4. Реляционная алгебра.

Тема 5. Язык SQL.

###### 1.4.1.3 Раздел 3. Базы данных и управление ими.

Тема 1. Централизованное управление данными. СУБД.

Тема 2. Обзор промышленных СУБД.

###### 1.4.1.4 Раздел 4. Проектирование реляционной базы данных.

Тема 1. Инфологическое проектирование базы данных. Модель «сущность – связь».

Тема 2. Использование семантики предметной области при проектировании.

Тема 3. Логическое проектирование. Отображение инфологической модели на реляционную модель.

Тема 4. Нормализация реляционных отношений.

Тема 5. Физическое проектирование базы данных.

###### 1.4.1.5 Раздел 5. Тенденции развития банков данных

Тема 1. Объектно-ориентированные базы данных.

Тема 2. XML-базы данных.

Тема 3. RDF-базы данных.

##### 1.4.2 Семинарские занятия

###### 1.4.2.1 Семинарское занятие 1. История управления данными.

1.4.2.2 Семинарское занятие 2. Инфологические модели типовых фрагментов предметных областей.

###### 1.4.2.3 Семинарское занятие 3. ER-модели графовых структур.

1.4.2.4 Семинарское занятие 4. Многопользовательские системы баз данных. Модели двухуровневой архитектуры.

1.4.2.5 Семинарское занятие 5. Многопользовательские системы баз данных. Модели трехуровневой архитектуры.

###### 1.4.2.6 Семинарское занятие 6. Распределенные базы данных. Архитектура и свойства.

- 1.4.2.7 Семинарское занятие 7. Распределенные базы данных. Типы фрагментации.  
 1.4.2.8 Семинарское занятие 8. Объектно-реляционные базы данных.  
 1.4.2.9 Семинарское занятие 9. Web-СУБД.

#### 1.4.3 Лабораторные занятия

- 1.4.3.1 Лабораторная работа 1. Знакомство с Microsoft Access, создание баз данных.  
 1.4.3.2 Лабораторная работа 2. Создание таблиц.  
 1.4.3.3 Лабораторная работа 3. Создание связей, полей подстановок, импорт и экспорт данных.  
 1.4.3.4 Лабораторная работа 4. Поиск и фильтрация данных.  
 1.4.3.5 Лабораторная работа 5. Создание запросов.  
 1.4.3.6 Лабораторная работа 5. Создание запросов.  
 1.4.3.7 Лабораторная работа 6. Создание соединений таблиц.  
 1.4.3.8 Лабораторная работа 7. Использование в запросах статических функций и создание перекрестных запросов.  
 1.4.3.9 Лабораторная работа 8. Создание запросов на создание таблиц; на добавление, удаление, обновление данных.  
 1.4.3.10 Лабораторная работа 9. Работа с формами.  
 1.4.3.11 Лабораторная работа 9. Работа с формами.  
 1.4.3.12 Лабораторная работа 10. Работа с отчетами.  
 1.4.3.13 Лабораторная работа 10. Работа с отчетами.  
 1.4.3.14 Лабораторная работа 11. Страницы доступа к данным  
 1.4.3.15 Лабораторная работа 11. Страницы доступа к данным  
 1.4.3.16 Лабораторная работа 12. Макросы  
 1.4.3.17 Лабораторная работа 13. Сборка приложения  
 1.4.3.18 Лабораторная работа 13. Сборка приложения

### 1.5 Самостоятельная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	Основные понятия банков данных и знаний	Выполнение трех лабораторных работ, подготовка к семинарскому занятию	8
2	Модели данных. Языки реляционной модели данных	Выполнение четырех лабораторных работ, подготовка к семинарским занятиям	12
3	Базы данных и управление ими.	Выполнение двух лабораторных работ, подготовка к семинарскому занятию	4
4	Проектирование реляционной базы данных.	Выполнение двух лабораторных работ, подготовка к семинарским занятиям	14
5	Тенденции развития банков данных	Выполнение двух лабораторных работ, подготовка к семинарским занятиям, подготовка к сдаче зачета	8

### 1.6 Образовательные технологии

В качестве образовательных технологий при изучении дисциплины используются мультимедийные лекции, практические занятия проводятся в форме семинаров с коллективным обсуждением по теме семинара. Защита лабораторных работ происходит в виде устной беседы по выполненным студентом заданиям и контрольным вопросам. Студенту предлагается выполнить самостоятельно в присутствии преподавателя индивидуальные задания. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 18 часов аудиторных занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) образовательных технологий	Количество часов
1	Основные понятия банков данных и знаний	Мультимедийные лекции	6
		Коллективное обсуждение по теме семинара	1
		Проверка индивидуальных заданий, беседа по лабораторным работам № 1 – 3	3
2	Модели данных. Языки реляционной модели данных	Мультимедийные лекции	10
		Коллективное обсуждение по темам семинаров	3
		Проверка индивидуальных заданий, беседа по лабораторным работам № 4 – 7	4
3	Базы данных и управление ими.	Мультимедийные лекции	4
		Коллективное обсуждение по теме семинара	1
		Проверка индивидуальных заданий, беседа по лабораторным работам № 8 – 9	2
4	Проектирование реляционной базы данных	Мультимедийные лекции	10
		Коллективное обсуждение по темам семинаров	2
		Проверка индивидуальных заданий, беседа по лабораторным работам № 10 – 11	3
5	Тенденции развития банков данных	Мультимедийные лекции	4
		Коллективное обсуждение по темам семинаров	2
		Проверка индивидуальных заданий, беседа по лабораторным работам № 12 – 13	2
6	Всего по разделам		57

### **1.7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

#### 1.7.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

##### 1.7.1.1 Индивидуальные задания для лабораторных работ.

#### 1.7.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

##### Вопросы к зачету:

1.7.2.1 Системы, сигналы, каналы связи, обратные связи. Информация и данные.

1.7.2.2 Знания. Вывод новых знаний.

1.7.2.3 Управление. Функции управления.

1.7.2.4 Базы и банки данных. Банки данных в информационных системах.

1.7.2.5 Архитектура банка данных.

1.7.2.6 Пользователи и администратор банка данных.

1.7.2.7 Иерархическая модель системы.

1.7.2.8 Сетевая модель системы.

1.7.2.9 Реляционная модель данных.

1.7.2.10 Системы реляционного исчисления с переменными кортежами.

1.7.2.11 Системы реляционного исчисления с переменными на доменах.

1.7.2.12 Реляционная алгебра.

1.7.2.13 Операторы языка SQL.

1.7.2.14 Централизованное управление данными. СУБД.

- 1.7.2.15 Функции СУБД.
  - 1.7.2.16 Промышленные СУБД.
  - 1.7.2.17 Настольные СУБД.
  - 1.7.2.18 Администратор БД. Функции администратора БД.
  - 1.7.2.19 Этапы проектирования БД.
  - 1.7.2.20 Инфологический подход к проектированию систем БД.
  - 1.7.2.21 Модель «сущность-связь».
  - 1.7.2.22 Использование семантики предметной области при проектировании.
  - 1.7.2.23 Логическое проектирование БД. Отображение концептуальной инфологической модели на реляционную модель.
  - 1.7.2.24 Нормализация отношений.
  - 1.7.2.25 Физическое проектирование БД.
  - 1.7.2.26 Объектно-ориентированная модель данных.
  - 1.7.2.27 Объектно-ориентированные базы данных.
  - 1.7.2.28 XML-базы данных.
  - 1.7.2.29 PDF-базы данных.
- 1.7.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
- 1.7.3.1 Карточки с индивидуальными заданиями для лабораторных работ.

## **1.8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1.8.1 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.

1.8.2 Кузин А. В. Базы данных: учеб. пособие: Доп. УМО по спец. 654600-Информатика и вычислительная техника / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. - М. : Академия, 2005. - 316 с.

1.8.3 Кузовкин А. В. Управление данными: учебник: доп. УМО / А. В. Кузовкин, А.А. Цыганов, Б. А. Щукин. - М.: Академия, 2010. - 256 с.

б) дополнительная литература:

1.8.4 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.

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

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

1.8.7 Управление данными: учеб.-метод. комплекс для спец. 230201 - Информационные системы и технологии / АмГУ, ФМиИ ; сост. Л. В. Чепак. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007. - 183 с.

1.8.8 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.

в) периодические издания:

1.8.9 Открытые системы. СУБД.

1.8.10 Мир ПК.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1.8.11 Microsoft Power Point, Microsoft Access.

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
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 техноло-

гиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам.

## 1.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1.9.1 Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами

1.9.2 Лаборатории, оборудованные рабочими местами пользователей ЭВМ.

## 1.10 Рейтинговая оценка знаний студентов по дисциплине

Семестровый модуль дисциплины						
№ п/п	Раздел дисциплины	Виды контроля	Сроки выполнения (недели)	Максимальное кол-во баллов	Посещение, активность на практических занятиях	Максимальное кол-во баллов за модуль
1	Основные понятия банков данных и знаний	Сдача лабораторных работ № 1 – 3	1-3	9	2	11
2	Модели данных. Языки реляционной модели данных	Сдача лабораторных работ № 4 – 8	4-8	15	2	17
3	Базы данных и управление ими.	Сдача лабораторной работы № 9	9-10	3	1	4
4	Проектирование реляционной базы данных.	Сдача лабораторных работ № 10 – 11	11-15	6	3	9
5	Тенденции развития банков данных	Сдача лабораторных работ № 12 – 13	16-18	6	1	7
6	Промежуточная аттестация	Зачет	1-18	12	0	48
Итого						60

## 2 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА

2.1 Раздел 1. Основные понятия банков данных и знаний.

*Лекция 1: Кибернетические основы управления данными.*

План:

1. Информация, данные, знания.
2. Вывод новых знаний.
3. Управление. Функции управления.
4. Базы данных (БД) в составе автоматизированных систем.

Цели, задачи: Ввести основные понятия и определения курса, указать место дисциплины в сфере современных информационных технологий и в учебном процессе. Ознакомить студентов со структурой курса, содержанием практических и лабораторных занятий, требованиями Государственного образовательного стандарта. Рекомендовать основную и дополнительную литературу, дать методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов, ознакомить студентов с формами текущего и итогового контроля по дисциплине.

Ключевые вопросы: 1) Что такое информация? 2) Что такое данные? 3) Что такое управление? 4) Что изучает кибернетика? 5) Какие два аспекта выделяют в теории баз данных? 6) Какие вопросы решают проектировщики на этапе инфологического проектирования? 7) Чем характеризуется датологическое проектирование? 8) Назовите основные средства представления семантики данных. 9) Что такое знания? 10) Какие знания являются сложно-организованными? 11) Понятие базы знаний. 12) Что такое предметная область? 13) Классификация автоматизированных систем управления. 14) Чем база данных отличается от банка данных? 15) Какую роль играет банк данных в автоматизированной системе? 16) Для решения каких задач предназначен банк данных? 17) Приведите общую классификацию пользователей банка данных. 18) На какие группы делятся пользователи по признаку постоянства общения с банком данных? 19) Чем отличается подход к проектированию банка данных «от запросов пользователей» от подхода «от реального мира»? 20) Как делятся пользователи по форме представления запросов и по форме представления затребованной информации? 21) Кто в структуре банка данных выполняет работы по программированию функциональных задач? 22) Перечислите основные требования, которые предъявляются к банку данных со стороны внешних пользователей.

Ссылки на литературные источники:

1.8.1 – 1.8.3

*Лекция 2: Базы и банки данных. Банки данных в информационных системах.*

План:

1. Классификация информационных систем.
2. Архитектура информационных систем.
3. Банки данных в информационных системах.
4. Пользователи банков данных.
5. Функции администратора банка данных.

Цели, задачи: Ознакомить студентов с основными типами информационных систем. Обозначить место баз данных в информационных системах. Ввести понятия автоматизированных информационных систем и банков данных. Рассмотреть схему взаимодействия пользователя с базой данных посредством приложений. Ознакомить студентов с составом группы администратора банка данных, основными функциями администратора и средствами администрирования банка данных.

Ключевые вопросы: 1) Какие выделяют типы информационных систем? 2) Чем информационная система отличается от банка данных? 3) Назовите основные концепции информационного обеспечения автоматизированных систем. 4) Приведите классификацию банков данных. 5) На какие группы делятся пользователи банков данных? 6) Особенности использо-

вания в банках данных СУБД. 7) Какую роль играет приложение в процессе взаимодействия пользователя с базой данных? 8) Что такое пользовательское приложение и его функции? 9) Словарь данных, как одно из главных средств администрирования банка данных. 10) Какие сведения содержатся в словаре данных? 11) Пример структуры словаря данных. 12) Какова цель создания и ведения словаря данных? 13) Назовите состав группы администратора банка данных. 14) Какие функции выполняет администратор банка данных и с помощью каких средств? 15) Что подлежит определению с помощью языка определения данных? 16) Приведите пример использования словаря данных для обеспечения целостности данных.

Ссылки на литературные источники:

1.8.2 – 1.8.3, 1.8.7

*Лекция 3: Архитектура банка данных.*

План:

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

Цели, задачи: Рассмотреть двухуровневую архитектуру банка данных и, указав на ее недостатки, изложить особенности архитектуры ANSI/SPARC.

Ключевые вопросы: 1) Что такое модель данных? 2) Схема данных, соответствующая каждой модели данных. 3) Назовите отображения, которые должны быть реализованы в банке данных. 4) Каким образом осуществляются операции чтения и записи данных в базу данных? 5) Для чего предназначены уровни в архитектуре банка данных? 6) Чем обусловлена логическая независимость данных? 7) Что такое физическая независимость? 8) Какие недостатки были выявлены в процессе эксплуатации банков данных с двухуровневой архитектурой? 9) Какая модель реализуется на внешнем уровне? 10) Для чего предназначен концептуальный уровень? 11) С какой целью в архитектуру банка данных вводится внутренний уровень?

Ссылки на литературные источники:

1.8.2, 1.8.7

2.2 Раздел 2. Модели данных. Языки реляционной модели данных.

*Лекция 4: Понятие модели данных, понятия схемы и подсхемы. Иерархическая, сетевая модели данных, их типы структур, основные операции и ограничения.*

План:

1. Понятие модели данных, схемы и подсхемы.
2. Иерархическая модель данных.
  - 2.1 Структура данных.
  - 2.2 Операции над данными, выполняемые в иерархической модели.

- 2.3 Ограничения целостности иерархической модели.
- 2.4 Достоинства и недостатки иерархической модели данных.
- 3. Сетевая модель данных.
  - 3.1 Структура данных.
  - 3.2 Операции над данными, выполняемые в сетевой модели.
  - 3.3 Ограничения целостности сетевой модели.
  - 3.4 Достоинства и недостатки сетевой модели данных

Цели, задачи: Познакомить студентов с понятиями модель данных, схема данных, под-схема данных. В качестве объекта исследования при рассмотрении указанных понятий выступают сами данные, их структурная композиция, правила построения. На примере иерархической и сетевой моделей данных закрепить материал предыдущей лекции. Рассмотреть особенности моделей, их основные отличия.

Ключевые вопросы: 1) С какой целью вводится модель данных? 2) Возможно построение сложных моделей данных на основе более простых моделей? 3) Чем операторы декларативного типа отличаются от операторов процедурного типа? 4) Что задается в описании данных, задаваемых операторами языка декларативного типа? 5) Что определяют операторы языка процедурного типа? 6) С какой целью рассматриваются логические структуры модели данных? 7) Назовите основные характеристики модели данных. 8) Что такое схема данных? 9) Что является реализацией схемы данных? 10) На каких концепциях базируется структуризация данных? 11) Что такое элемент данных? 12) Дайте определение и приведите пример агрегата данных. 13) Какие существуют типы агрегатов? 14) Что такое запись? 15) Понятие набора. 16) Каково основное назначение набора? 17) Что такое групповое отношение? 18) Понятие селекции данных. 19) Как в селекции используется логическая позиция данного? 20) Что определяется при селекции по значениям данных? 21) Как определяется селекция данных по их связям? 22) Виды операция над данными. 23) На какие типы делятся операции по характеру способа получения результата? 24) Что такое процедуры базы данных? 25) Понятие ограничения целостности. 26) Как в модели данных представлены внутренние ограничения целостности? 27) Поясните явные ограничения целостности. 28) Для каких понятий модели данных специфицируют ограничения целостности? 29) Что такое групповое отношение в иерархической модели данных? 30) Какая графическая структура используется в иерархической модели? 31) Понятия дерева и корня. 32) Типы связей иерархической модели. 33) Назовите условия, которым должна удовлетворять иерархическая древовидная структура. 34) Перечислите и поясните операции над данными, выполняемые в иерархической модели. 35) Какие правила ограничений целостности поддерживаются в иерархической модели? 36) Какая форма представления данных используется в сетевой модели? 37) Понятие типа набора

записей. 10) Композиционные правила построения сетевых баз данных. 38) Какое внутреннее ограничение целостности поддерживается в сетевой модели? 39) Назовите режимы включения подчиненных записей в сетевой модели. 40) Какие классы членства подчиненных записей существуют в сетевой модели? 41) Поясните операции над данными, выполняемые в сетевой модели.

Ссылки на литературные источники:

1.8.2, 1.8.3, 1.8.5

*Лекция 5: Реляционная модель данных, структура, свойства модели, ограничения.*

План:

1. Основные понятия реляционной модели данных.

1.1 Декартово произведение.

1.2 Реляционное отношение.

1.3 Кортеж.

1.4 Атрибут.

1.5 Домен.

1.6 Схема отношения.

1.7 Реляционная база данных.

1.8 Пример реляционного отношения.

2. Свойства реляционных отношений.

3. Структура данных реляционной модели.

3.1 Ключ.

3.2 Первичный ключ.

3.3 Внешний ключ.

4. Ограничения целостности.

4.1 Целостность сущностей.

4.2 Целостность ссылок.

Цели, задачи: Изучить реляционную модель данных как наиболее распространенную в современных системах управления базами данных. Разъяснить студентам основные понятия модели и способы представления данных. Закрепить изучаемый материал практическими примерами.

Ключевые вопросы: 1) Кем и когда была разработана реляционная модель данных? 2) Почему модель данных получила название «реляционная»? 3) Поясните на примерах основные понятия модели: декартово произведение, реляционное отношение, кортеж, атрибут, домен, степень отношения, мощность отношения, реляционная база данных. 4) Назовите свойства реляционных отношений. 5) Дайте определения и приведите примеры следующих поня-

тий: ключ, первичный ключ, альтернативный ключ, внешний ключ. б) В чем заключается требование целостности сущностей? 7) Каким образом и кем отслеживаются нарушения правил поддержки целостности сущностей? 8) Поясните требование ссылочной целостности. 9) Какие ограничения могут накладываться на данные при выполнении операции удаления данных?

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.3 – 1.8.7

*Лекция 6: Системы реляционного исчисления.*

План:

1. Системы исчисления с переменными кортежами.
2. Системы исчисления с переменными на доменах.
3. Определение реляционной полноты.

Цели, задачи: Ввести основные понятия систем реляционного исчисления. Рассмотреть примеры использования систем исчисления для формирования запросов к базе данных.

Ключевые вопросы: 1) Какие бывают системы реляционного исчисления? 2) Дайте определение запроса на языке системы исчисления с переменными-кортежами. 3) Какие переменные называются переменными кортежами? 4) Типы атомов формул. 5) Понятия свободных и связанных переменных. 6) Правила построения формул. 7) Какой язык запросов является близким к системе исчисления с переменными кортежами? 8) Что определяет запрос в реляционном исчислении доменов? 9) Понятие условия принадлежности. 10) Типы атомов формул в реляционном исчислении доменов. 11) Пример реального языка запросов, реализующего реляционное исчисление с переменными на доменах. 12) Когда язык обладает реляционной полнотой? 13) Какие операции необходимы для обеспечения реляционной полноты при реализации языка?

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.3

*Лекция 7: Реляционная алгебра.*

План:

1. Основные операции реляционной алгебры.
  - 1.1 Объединение.
  - 1.2 Разность.
  - 1.3 Селекция.
  - 1.4 Проекция.
  - 1.5. Декартово произведение.
2. Дополнительные операции реляционной алгебры.

2.1 Пересечение.

2.2 Типы соединений.

2.3 Деление.

Цели, задачи: Ввести понятие реляционной алгебры и рассмотреть все операции. Для каждой операции подробно разобрать примеры использования в запросах.

Ключевые вопросы: 1) Приведите описательное определение реляционной алгебры. 2) Можно ли выполнить объединение отношений, имеющих разную схему? 3) Дайте определение разности. 4) Какие операции реляционной алгебры являются унарными? 5) Чему равна степень результирующего отношения при выполнении операции декартового произведения? 6) Может ли пересечение двух отношений быть пустым? 7) Какие вам известны виды соединений? 8) Какому условию должны удовлетворять отношения, чтобы для них можно было найти естественное соединение? 9) Поясните на примере выполнение операции деления. 10) Как в реляционной алгебре указывается приоритет операций?

Ссылки на литературные источники:

1.8.2, 1.8.3, 1.8.6

*Лекция 8: Язык SQL.*

План:

1. Основные элементы языка SQL.
  - 1.1. Операторы.
  - 1.2. Имена.
  - 1.3. Типы данных.
  - 1.4. Константы.
  - 1.5. Выражения.
2. Использование SQL для выборки данных.
  - 2.1. Синтаксис и порядок выполнения оператора SELECT.
  - 2.2. Условия поиска в SELECT.
  - 2.3. Многотабличные запросы.

Цели, задачи: Познакомить студентов с основными элементами языка SQL. Сформировать устойчивые навыки составления запросов с помощью инструкции SELECT.

Ключевые вопросы: 1) В каких режимах используют SQL для доступа к базам данных? 2) Поясните способы применения программного SQL. 3) Структура оператора SQL. 4) Команды языка SQL. 5) Какие требования в стандарте SQL предъявляются к именам? 6) Из чего состоит полное имя таблицы? 7) Как определяется полное имя столбца? 8) Назовите типы данных, которые определены в стандарте SQL2. 9) Как в операторах SQL представляются точные числовые литералы? 10) Приведите пример строковой константы. 11) Как в SQL

представляются календарные даты и время? 12) Назовите правила формирования выражений в SQL. 13) Можно ли в одном выражении использовать числовые данные разных типов? 14) Поясните порядок выполнения оператора SELECT. 15) Какие виды условий поиска применяются в SELECT? 16) Приведите пример запроса из нескольких таблиц. 17) Как в многотабличных запросах исключаются неоднозначные ссылки на столбцы? 18) Что такое псевдоним? 19) Поясните назначение псевдонима. 20) Как в запросах трактуется «звездочка»?

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.2

2.3 Раздел 3. Базы данных и управление ими.

*Лекция 9: Централизованное управление данными. СУБД.*

1. Преимущества централизованного управления.

2. Система управления базой данных (СУБД).

2.1 Функции СУБД.

2.2 Преимущества и недостатки СУБД.

2.3 Выбор СУБД.

Цели, задачи: Изучить архитектуру, функции, достоинства и недостатки СУБД по сравнению с традиционными файловыми системами.

Ключевые вопросы: 1) Преимущества централизованного управления данными. 2) Назовите основные модули, присутствующие в СУБД, поясните их назначение. 3) Какие функции выполняет СУБД при работе пользователя с базой данных. 4) Поясните функцию СУБД – управление во внешней памяти. 5) Поясните функцию СУБД – управление буферами оперативной памяти. 6) Поясните функцию СУБД – управление транзакциями. 7) Поясните функцию СУБД – журнализация. 8) Поясните функцию СУБД – поддержка языков базы данных. 9) Поясните функцию СУБД – администрирование базы данных. 10) Достоинства и недостатки СУБД по сравнению с файловыми системами. 11) Основная цель при выборе СУБД. 12) Этапы выбора СУБД. 13) Общая постановка задачи принятия решений о выборе СУБД. 14) На какие группы делятся параметры, по которым оцениваются СУБД? 15) Какие методы применяются при выборе СУБД?

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.3, 1.8.7.

*Лекция 10: Обзор промышленных СУБД.*

План:

1. Промышленные СУБД.

2. Настольные СУБД

Цели, задачи: Сделать полный обзор существующих СУБД. Составить представление у

студентов о существующих промышленных и настольных СУБД.

Ключевые вопросы: 1) Назовите наиболее распространенные в нашей стране корпоративные СУБД. 2) Какие СУБД используются в малом и среднем бизнесе? 3) СУБД с какой моделью данных в настоящее время доминируют на рынке? 4) Какие объектно-ориентированные СУБД используются в России? 5) Поясните суть многозначной модели данных. 6) Почему говорят о втором рождении иерархических СУБД? 7) К какому типу СУБД относится MS Access? 8) В чем достоинства MS Access?

Ссылки на литературные источники:

1.8.3, 1.8.9, 1.8.10

2.4 Раздел 4. Проектирование реляционной базы данных.

*Лекция 11: Инфологическое проектирование базы данных. Модель «сущность – связь».*

План:

1. Жизненный цикл БД.
2. Этапы проектирования баз данных.
3. Модель «сущность-связь».
4. Типы бинарных связей.

Цели, задачи: Сформировать у студентов основные знания по проектированию баз данных, рассмотреть основные этапы жизненного цикла банка данных. Ввести для студентов основные понятия инфологического проектирования. Рассмотреть один из основных методов – построение модели «сущность-связь».

Ключевые вопросы: 1) Из каких этапов состоит жизненный цикл банка данных? 2) Возникновение ошибок на каких этапах является наиболее распространенным? 3) Устранение каких недостатков является наиболее дорогостоящим? 4) Какие этапы жизненного цикла могут выполняться параллельно и почему? 5) Какой этап проектирования базы данных предшествует построению концептуальной инфологической модели? 6) На каком этапе проектирования базы данных осуществляется выбор СУБД и почему? 7) Из каких этапов состоит инфологическое проектирование базы данных? 8) Из каких этапов состоит датологическое проектирование базы данных? 9) Сущность инфологического проектирования. 10) Цель инфологического проектирования. 11) Какие известны средства создания внешних моделей? 12) Понятие модели «сущность-связь». 13) Что является основными элементами модели «сущность-связь»? 14) Что такое сущность? 15) Как идентифицируется сущность? 16) Как представляется сущность на ER-диаграммах? 17) Что такое атрибут? 18) Как в модели «сущность-связь» задаются атрибуты? 19) На какие типы делятся атрибуты? 20) Как представляется атрибут на ER-диаграммах? 21) Что такое домен? 22) Какой атрибут называется идентифицирующим? 23) Что может являться идентификатором? 24) Что такое ключ? 25) Какой

ключ называется первичным? 26) Какой ключ называется альтернативным? 27) Как на ER-диаграммах выделяются ключи? 28) Что такое связь? 29) Как в модели «сущность-связь» идентифицируют связи? 30) Как на ER-диаграммах обозначают связи? 31) Какие бывают типы бинарных связей? 32) Приведите пример связи «многие-ко-многим»?

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.2, 1.8.4, 1.8.6.

*Лекция 12:* Использование семантики предметной области при проектировании.

План:

1. Критерий минимизации числа отношений без снижения уровня их нормализации.
2. Сущности без идентифицирующих свойств.

Цели, задачи: Рассмотреть способ проектирования базы данных с использованием семантики предметной области.

Ключевые вопросы: 1) За счет чего можно уменьшить число отношений реляционной базы данных без потери функциональности модели? 2) Что определяет входимость? 3) Поясните входимость (1,1). 4) Как трансформируется входимость (0,1)? 5) Зачем при проектировании вводятся искусственные экземпляры связей? 6) Приведите пример сущности, имеющей только идентифицирующие свойства. 7) Как решается проблема вхождения в сущность без идентифицирующих свойств (0,1) или (0, N)?

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.3, 1.8.4, 1.8.6

*Лекция 13:* Логическое проектирование. Отображение инфологической модели на реляционную модель.

План:

1. Общие положения логического проектирования
2. Проектирование реляционной логической модели. Отображение инфологической модели на реляционную модель.

2.1 Отображение связи «один-к-одному».

2.2 Отображение связей «один-ко-многим» и «многие-ко-многим».

Цели, задачи: Ввести для студентов основные понятия логического проектирования. Сформировать у студентов устойчивые навыки по отображению концептуально-инфологической модели на реляционную модель.

Ключевые вопросы: 1) Что такое логическая модель базы данных? 2) Цель логического этапа проектирования базы данных. 3) Последовательность шагов логического проектирования. 4) Что является критерием эффективности функционирования базы данных? 5) Какие составляющие у времени обслуживания запросов пользователей? 6) Что такое реляционная

логическая модель? 7) Сформулируйте общее правило отображения концептуально-инфологической модели на реляционную модель. 8) Какой класс принадлежности называется обязательным? 9) Как на ER-диаграммах обозначается обязательный класс принадлежности? 10) Правило отображения для связи «один-к-одному», если класс принадлежности обеих сущностей обязательный. 11) Правило отображения для связи «один-к-одному», если класс принадлежности одной сущности является обязательным, а другой необязательным. 12) Правило отображения для связи «один-к-одному», если класс принадлежности обеих сущностей необязательный. 13) Правило отображения для связи «один-ко-многим». 14) Правило отображения для связи «многие-ко-многим».

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.7.

*Лекция 14: Нормализация отношений.*

План:

- 1.Первая нормальная форма.
- 2.Вторая нормальная форма.
- 3.Третья нормальная форма.
4. Нормальная форма Бойса-Кодда.
- 5.Четвертая нормальная форма.
- 6.Пятая нормальная форма.

Цели, задачи: Сформировать у студентов устойчивые навыки по приведению реляционных отношений к трем нормальным формам. Рассмотреть нормальные формы высоких порядков и правила их использования.

Ключевые вопросы: 1) Что такое нормализация отношений? 2) Какие существуют нормальные формы? 3) Свойства нормальных норм. 4) Понятие первой нормальной формы. 5) Алгоритм приведения отношения к первой нормальной форме. 6) Поясните на примере аномалию вставки. 7) Что такое функциональная зависимость? 8) Приведите пример функциональных зависимостей, существующих в отношении. 9) Какая функциональная зависимость является полной? 10) Понятие второй нормальной формы. 11) Алгоритм приведения отношения ко второй нормальной форме. 12) Что такое аномалии удаления и модификации? 13) Какая зависимость называется транзитивной? 14) Понятие третьей нормальной формы. 15) Алгоритм приведения отношения к третьей нормальной форме. 16) При выполнении каких условий приведения отношения к третьей нормальной форме недостаточно? 17) Что такое детерминант? 18) Понятие нормальной формы Бойса-Кодда. 19) Какая зависимость называется многозначной? 20) Сформулируйте теорему Фейджина. 21) Что такое проецирование без потерь. 22) Понятие четвертой нормальной формы. 23) Алгоритм приведения отношения

ко четвертой нормальной форме. 24) Какая зависимость называется зависимостью соединения? 25) Понятие пятой нормальной формы.

Ссылки на литературные источники:

1.8.1 – 1.8.7.

*Лекция 15: Физическое проектирование базы данных.*

План:

1. Общие сведения
2. Перенос реляционной логической модели данных в среду целевой СУБД.
  - 2.1. Проектирование основных отношений.
  - 2.2. Разработка способов получения производных данных.
  - 2.3. Реализация ограничений предметной области.
3. Проектирование физического представления базы данных.
  - 3.1. Анализ транзакций.
  - 3.2. Выбор файловой структуры.
  - 3.3. Определение индексов.
  - 3.4. Определение требований к дисковой памяти.
4. Проектирование пользовательских представлений.
5. Разработка механизмов защиты.

Цели, задачи: Сформировать у студентов устойчивые навыки по физическому проектированию.

Ключевые вопросы: 1) Какой этап предшествует физическому проектированию базы данных? 2) Что такое физическое проектирование базы данных? 3) Какие выделяют этапы методологии физического проектирования баз данных? 4) Цель переноса реляционной логической модели данных в среду целевой СУБД. 5) Какими знаниями о целевой СУБД должен обладать разработчик на первом шаге физического проектирования базы данных. 6) Назовите элементы для определения реляционного отношения. 7) Какая информация должна присутствовать в словаре данных об атрибутах? 8) Какие атрибуты называются производными? 9) Какими средствами могут быть реализованы ограничения предметной области? 10) Цель проектирования физического представления базы данных. 11) Показатели, предназначенные для оценки организации эффективного хранения данных в базе. 12) Какая информация должна быть известна разработчикам о транзакциях? 13) Что такое индекс? 14) Какой индекс называется дополнительным? 15) Рекомендации по подготовке списка требований к индексированным атрибутам. 16) Цель создания пользовательских представлений. 17) Типы средств защиты баз данных. 18) Что регламентируют средства защиты системы? 19) Как используются средства защиты данных?

Ссылки на литературные источники:

1.8.1, 1.8.7.

2.5 Раздел 5. Тенденции развития банков данных

*Лекция 16: Объектно-ориентированные базы данных.*

План:

1. Объектно-ориентированная модель данных.
2. Объектная база данных СУБД Cache.
  - 2.1 Классы Cache.
  - 2.2 Объекты Cache.
  - 2.3 Свойства объектов.
  - 2.4 Методы объектов.
  - 2.5 Запросы.

Цели, задачи: Сформировать у студентов представление об объектно-ориентированных базах данных. Рассмотреть современную объектно-ориентированную СУБД Cache.

Ключевые вопросы: 1) В каких системах реляционная модель имеет ограничения? 2) Какие понятия входят в объектно-ориентированную методологию? 3) Как в объектно-ориентированной системе моделируется сущность реального мира? 4) Что такое состояние объекта? 5) Что такое поведение объекта? 6) Что означает понятие «инкапсуляция»? 7) Что такое класс объектов? 8) Как классы объектов образуют иерархии? 9) Поясните механизм наследования. 10) Чем простое наследование отличается от множественного? 11) Что такое полиморфизм? 12) Почему СУБД Cache на российском рынке программных продуктов получила наибольшее распространение? 13) За что отвечает группа ODMG? 14) Какие классы поддерживает СУБД Cache? 15) Что представляют классы типов данных? 16) На какие группы делятся классы объектов? 17) Что такое в СУБД Cache объект на диске? 18) Чем объект на диске отличается от объекта в памяти? 19) От чего зависит обращение к объекту? 20) Какие виды свойств поддерживает СУБД Cache? 21) Назовите характеристики свойств? 22) Поясните свойство вида атрибут. 23) Поясните свойство вида связь. 24) Что такое методы? 25) Как в СУБД Cache реализуются методы? 26) На каком языке формулируются запросы в СУБД Cache?

Ссылки на литературные источники:

1.8.3, 1.8.9, 1.8.10

*Лекция 17: XML-базы данных.*

План:

1. Понятие XML.
2. Гибридные SQL/ XML-базы данных.

2.1 Чистый SQL.

2.2 SQL/ XML.

2.3 XQuery.

2.4 XQuery с внедренным SQL.

Цели, задачи: Формирование ориентировочной основы в XML базах данных.

Ключевые вопросы: 1) Предпосылки создания XML-баз данных. 2) Что такое XML? 3) С какой целью разрабатывался XML? 4) Что содержит XML-документ? 5) Почему XML используется при обмене документами между различными информационными системами? 6) Приведите примеры СУБД, работающих с конвертированными XML-документами. 7) Правила построения XML-документа. 8) С какой целью используются XML-схемы? 9) Типы размеченных документов. 10) Какой XML-документ считается правильно сформированным? 11) Какая СУБД позволяет встраивать XML-документы в реляционные таблицы? 12) С какой целью вводится тип XML-данных? 13) В каком виде обрабатываются XML-документы с помощью SQL? 14) Какие возможности дает встраивание выражений языка XQuery в запросы SQL? 15) Что такое XQuery? 16) Какие возможности дает внедрение SQL в XQuery?

Ссылки на литературные источники:

1.8.3,1.8.9, 1.8.10

*Лекция 18: RDF-базы данных.*

План:

1. Семантический Web.
2. RDF-модель предметной области.
3. RDF-формат.

Цели, задачи: Формирование ориентировочной основы RDF-баз данных.

Ключевые вопросы: 1) Что такое семантический Web? 2) Поясните суть технологии RDF. 3) Поясните проблему кодирования смысла документа. 4) Как в семантическом Web представляется информация? 5) Назовите технологии создания семантического Web. 6) Что такое RDF-модель предметной области? 7) Поясните назначение языка RDFS. 8) Что называют онтологией предметной области? 9) Элементарные высказывания RDF. 10) Что такое RDF-формат?

Ссылки на литературные источники:

1.8.3,1.8.9, 1.8.10

### **3. Методические указания**

#### **3.1 Методические указания по изучению дисциплины**

Для оптимальной организации изучения дисциплины студентам рекомендуется следо-

вать следующим методическим указаниям.

Студенты обязаны присутствовать на занятиях и выполнять все предусмотренные учебно-методическим комплексом дисциплины формы учебной работы; проходить промежуточный и итоговый контроль в виде защит лабораторных работ, выступлениях на семинарах, аттестации в форме письменного опроса; сдачи зачета в предлагаемой преподавателем форме.

Дисциплина «Управление данными» изучается студентами в 5 семестре обучения. Курс предусматривает 36 часов лекционных занятий, 18 часов практических занятий, 36 часов лабораторных занятий и заканчивается зачетом. На самостоятельную работу студентов отводится 46 часов.

Изучение теоретической части курса предусматривает рассмотрение следующих разделов (в скобках указан объем, затрачиваемый на изучение раздела в часах).

Раздел 1. Основные понятия банков данных и знаний. (6 часов)

Тема 1. Кибернетические основы управления данными.

Тема 2. Базы и банки данных. Банки данных в информационных системах.

Тема 3. Архитектура банка данных.

Раздел 2. Модели данных. Языки реляционной модели данных. (10 часов)

Тема 1. Понятие модели данных, понятия схемы и подсхемы. Иерархическая, сетевая модели данных, их типы структур, основные операции и ограничения.

Тема 2. Реляционная модель данных, структура, свойства модели, ограничения.

Тема 3. Системы реляционного исчисления.

Тема 4. Реляционная алгебра.

Тема 5. Язык SQL.

Раздел 3. Базы данных и управление ими. (4 часа)

Тема 1. Централизованное управление данными. СУБД.

Тема 2. Обзор промышленных СУБД.

Раздел 4. Проектирование реляционной базы данных. (10 часов)

Тема 1. Инфологическое проектирование базы данных. Модель «сущность – связь».

Тема 2. Использование семантики предметной области при проектировании.

Тема 3. Логическое проектирование. Отображение инфологической модели на реляционную модель.

Тема 4. Нормализация реляционных отношений.

Тема 5. Физическое проектирование базы данных.

Раздел 5. Тенденции развития банков данных. (6 часов)

Тема 1. Объектно-ориентированные базы данных.

Тема 2. XML-базы данных.

Тема 3. RDF-базы данных.

Каждая лекция содержит необходимый объем теоретического материала, изучение которого предусмотрено государственным образовательным стандартом дисциплины. В дополнение к лекционному материалу, студентам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу согласно перечню, приведенному в п.1.8.

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 основной и дополнительной литературы, самостоятельной работы с лекцией.

Практические занятия в форме семинаров и лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала на практическом уровне и предусматривают получение навыков работы с базами данных. Для выполнения лабораторной работы необходимо освоить теоретические основы соответствующего раздела, ответить на контрольные вопросы, выполнить задания лабораторной работы.

### **3.2 Методические указания к практическим и лабораторным занятиям**

Курс предусматривает практические (семинарские) и лабораторные занятия по следующим темам (в скобках указан объем в часах, отводимый на выполнение каждой работы).

Семинарские занятия:

1. История управления данными. (2 часа).
2. Инфологические модели типовых фрагментов предметных областей. (2 часа).
3. ER-модели графовых структур. (2 часа).
4. Многопользовательские системы баз данных. Модели двухуровневой архитектуры. (2 часа).
5. Многопользовательские системы баз данных. Модели трехуровневой архитектуры. (2 часа).
6. Распределенные базы данных. Архитектура и свойства. (2 часа).
7. Распределенные базы данных. Типы фрагментации. (2 часа).
8. Объектно-реляционные базы данных. (2 часа).
9. Web-СУБД. (2 часа).

Лабораторные занятия:

1. Знакомство с Microsoft Access, 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. (2 часа)
5. Создание запросов. (4 часа)
6. Создание соединений таблиц. (2 часа)
7. Использование в запросах статических функций и создание перекрестных запросов. (2 часа)
8. Создание запросов на создание таблиц; на добавление, удаление, обновление данных. (2 часа)
9. Работа с формами. (4 часа)
10. Работа с отчетами. (4 часа)
11. Страницы доступа к данным. (4 часа)
12. Макросы. (2 часа)
13. Сборка приложения. (4 часа)

Для подготовки к семинарам студентам выдается подробный план занятия и рекомендации по использованию литературы и Интернет-ресурсов.

*Семинар 1: История управления данными.*

План:

1. Первый этап базы данных на больших ЭВМ.
2. Второй этап – эпоха персональных компьютеров.
3. Третий этап – распределенные базы данных.
4. Перспективы развития систем управления базами данных.

*Семинар 2: Инфологические модели типовых фрагментов предметных областей.*

План:

1. Векторы и матрицы.
2. Изменение значений свойств во времени.
3. Единицы измерения и родовидовые отношения.

*Семинар 3: ER-модели графовых структур.*

План:

1. Граф общего вида.
2. Сетевые графики и двудольный граф.
3. Мультиграф и дерево.

*Семинар 4:* Многопользовательские системы баз данных. Модели двухуровневой архитектуры.

План:

1. Телеобработка.
2. Модель файлового сервера.
3. Модель сервера базы данных.

*Семинар 5:* Многопользовательские системы баз данных. Модели трехуровневой архитектуры.

План:

1. Модель сервера приложений.
2. Сложные схема взаимодействия.
3. Модель монитора транзакций.

*Семинар 6:* Распределенные базы данных. Архитектура и свойства.

План:

1. Понятие распределенных баз данных. Топология распределенных систем баз данных.
2. Архитектура распределенных баз данных.
3. Фундаментальный принцип и свойства распределенных баз данных (12 правил Дейта).

*Семинар 7:* Распределенные базы данных. Типы фрагментации.

План:

1. Понятие фрагментации. Цели фрагментации.
2. Правила фрагментации. Типы фрагментации.
3. Однородные и неоднородные распределенные СУБД. Методы проектирования распределенных баз данных.

*Семинар 8:* Объектно-реляционные базы данных.

План:

1. Третий манифест баз данных.
2. Понятие, достоинства и недостатки объектно-реляционных баз данных.
3. Объектно-реляционная СУБД Postgres.
4. Сравнительная характеристика объектно-ориентированных и объектно-реляционных баз данных.

*Семинар 9:* Web-СУБД.

План:

1. Архитектура Web-СУБД.

2. Преимущества и недостатки интеграции СУБД в среду Web.
3. Методы интеграции СУБД в среду Web.
4. Безопасность Web-СУБД.

Лабораторные работы выполняются и сдаются парами (работа в команде).

Лабораторный курс методически поддержан пособием, указанном в п.1.8.8. В практикуме, ориентированном на СУБД Access, изложены принципы работы с базами данных, методы построения и использования баз данных. Все инструкции изложены подробно, на примерах и подкреплены экранными формами. К каждой лабораторной работе приводится список заданий для самостоятельного выполнения и контрольные вопросы.

Кроме того, студентам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу согласно перечню, приведенному в п.1.8, обращая внимание на практические аспекты использования методов средств СУБД. После выполнения каждая лабораторная работа подлежит защите. Преподаватель проверяет правильность выполнения заданий, ответы на контрольные вопросы и может студенту предложить дополнительное индивидуальное задание по теме лабораторной работы.

Сроки защиты лабораторных работ ограничены отведенным на выполнение практикума аудиторным временем – 36 час. Необходимым условием допуска студента на зачет является сдача всех лабораторных работ и выступление на семинарах.

### 3.3 Методические указания по самостоятельной работе студентов

На самостоятельную работу студента по дисциплине «Управление данными» отводится 46 часов.

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

Неделя семестра	Тема и/или форма самостоятельной работы, рекомендация по работе с литературой	Кол-во часов, отведенных на самостоятельную работу
1-3	Основные понятия банков данных и знаний. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и по теме семинарского занятия (история развития баз данных). Рекомендуется использование лекций по этой теме, литературных источников 1.8.1 – 1.8.8, указанных в перечне основной и дополнительной литературы; Интернет-ресурса <a href="http://www.citforum.ru">http://www.citforum.ru</a> , периодических изданий 1.8.9, 1.8.10	8
4-8	Модели данных. Языки реляционной модели данных. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и по теме семинарских занятий (Инфологические модели типовых фрагментов предметных областей. ER-модели графовых	12

	структур. Многопользовательские системы баз данных. Модели двухуровневой архитектуры.). Рекомендуется использование лекций по этой теме, литературных источников 1.8.1 – 1.8.8, указанных в перечне основной и дополнительной литературы; Интернет-ресурса <a href="http://www.citforum.ru">http://www.citforum.ru</a> , периодических изданий 1.8.9, 1.8.10	
9-10	Базы данных и управление ими. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и по теме семинарского занятия (Многопользовательские системы баз данных. Модели трехуровневой архитектуры.). Рекомендуется использование лекций по этой теме, литературных источников 1.8.1, 1.8.3, 1.8.7, указанных в перечне основной и дополнительной литературы; Интернет-ресурса <a href="http://www.citforum.ru">http://www.citforum.ru</a> , <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a> , периодических изданий 1.8.9, 1.8.10	4
11-15	Проектирование реляционной базы данных. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и по темам семинарских занятий (Распределенные базы данных. Архитектура и свойства. Распределенные базы данных. Типы фрагментации.). Рекомендуется использование лекций по этой теме, литературных источников 1.8.1 – 1.8.7, указанных в перечне основной и дополнительной литературы; Интернет-ресурса <a href="http://www.citforum.ru">http://www.citforum.ru</a> , <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a> , периодических изданий 1.8.9, 1.8.10	14
16-18	Тенденции развития банков данных Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе и по теме семинаров (Объектно-реляционные базы данных. Web-СУБД). Подготовка к зачету по основным вопросам программы. Рекомендуется использование лекций по этой теме, литературных источников 1.8.3, указанных в перечне основной и дополнительной литературы; Интернет-ресурса <a href="http://www.citforum.ru">http://www.citforum.ru</a> , <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a> , периодических изданий 1.8.9, 1.8.10	8

#### **4 Контроль знаний**

##### **4.1 Текущий контроль знаний**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации: зачетная система оценки знаний учащихся.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения практических и лабораторных занятий посредством устного опроса по контрольным вопросам соответствующего занятия, а также проверки заданий лабораторных работ. Промежуточный контроль осуществляется четыре раза в семестр в виде письменного опроса по основным понятиям и определениям изучаемых разделов лекционного курса. Перечень вопросов приведен в ключевых вопросах лекций п. 2.

##### **4.2 Итоговый контроль знаний**

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

Зачет сдается в конце пятого семестра. Форма сдачи зачета – устная. Необходимым условием допуска на зачет является сдача всех лабораторных работ, выступления на семинарах. В предлагаемый билет входят два вопроса: один вопрос из лекционного курса, второй – из тем семинарских занятий. Студент должен дать развернутые ответы на оба вопроса. При выполнении указанных требований ставится отметка «зачтено».

Перечень вопросов к зачету:

1. Системы, сигналы, каналы связи, обратные связи. Информация и данные.
2. Знания. Вывод новых знаний.
3. Управление. Функции управления.
4. Базы и банки данных. Банки данных в информационных системах.
5. Архитектура банка данных.
6. Пользователи и администратор банка данных.
7. Иерархическая модель системы.
8. Сетевая модель системы.
9. Реляционная модель данных.
10. Системы реляционного исчисления с переменными кортежами.
11. Системы реляционного исчисления с переменными на доменах.
12. Реляционная алгебра.
13. Операторы языка SQL.
14. Централизованное управление данными. СУБД.
15. Функции СУБД.
16. Промышленные СУБД.
17. Настольные СУБД.
18. Администратор БД. Функции администратора БД.
19. Этапы проектирования БД.
20. Инфологический подход к проектированию систем БД.
21. Модель «сущность-связь».
22. Использование семантики предметной области при проектировании.
23. Логическое проектирование БД. Отображение концептуальной инфологической модели на реляционную модель.
24. Нормализация отношений.
25. Физическое проектирование БД.
26. Объектно-ориентированная модель данных.
27. Объектно-ориентированные базы данных.
28. XML-базы данных.

29. PDF-базы данных.
30. История развития баз данных.
31. Инфологические модели типовых фрагментов предметных областей.
32. ER-модели графовых структур. Граф общего вида, сетевые графики и двудольный граф.
33. ER-модели графовых структур. Мультиграф и дерево.
34. Многопользовательские системы баз данных. Технология клиент-сервер. Модель двухуровневой архитектуры – файловый сервер.
35. Многопользовательские системы баз данных. Модель двухуровневой архитектуры – сервер базы данных.
36. Многопользовательские системы баз данных. Модели трехуровневой архитектуры.
37. Функции, архитектура распределенных БД.
38. Преимущества и недостатки распределенных БД.
39. Фундаментальный принцип, свойства распределенных БД.
40. Распределенные базы данных. Свойства и типы фрагментации.
41. Манифесты БД.
42. Характеристики объектно-реляционных СУБД.
43. Достоинства и недостатки объектно-реляционных СУБД.
44. Сравнительная характеристика объектно-ориентированных и объектно-реляционных СУБД.
45. Требования, предъявляемые к интеграции СУБД в среду Web.
46. Архитектура Web-СУБД.
47. Основные методы интеграции СУБД в среду Web.
48. Безопасность Web-СУБД.

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

Используемые образовательные технологии изложены в п. 1.6., кроме этого, следует отметить, что семинары по курсу «Управление данными» проводятся в диалоговом режиме.