

2015

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



А.А. Панфилов

«29» 01 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Базы данных**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки:** 02.03.01 Математика и компьютерные науки

**Профиль/программа подготовки:** Математические методы в экономике и финансах

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения** очная

| Семестр      | Трудоемкость<br>зач. ед./час. | Лекций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час | Форма промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|--------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|--|
| 5            | 5/180                         | 36              | —                            | 36                          | 72          | Экзамен / 36, КР                                 |
| <b>Итого</b> | 5/180                         | 36              | —                            | 36                          | 72          | Экзамен / 36, КР                                 |

Владимир, 2015 г.

R

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование концептуальных представлений об основных принципах построения БД и СУБД, принципах проектирования БД, а также анализ основных технологий реализации БД. Особое внимание уделяется представлению фундаментальных понятий и математических моделей, лежащих в основе баз данных и систем управления базами данных.

Задачи дисциплины:

- составление формализованного описания предметной области (внешней модели);
- разработка концептуальной модели и ее специфицирование к конкретной модели данных СУБД;
- анализ моделей физического представления данных;
- изучение языка SQL.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Базы данных» находится в базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения: «Алгоритмы и алгоритмические языки», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Объектно-ориентированное программирование», «Операционные системы». Данные дисциплины должны, с одной стороны, предоставить студентам достаточные знания о математических средствах, применяемых в теории баз данных, а с другой – сформировать у них базовые навыки алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня. Для успешного освоения курса студенты должны: знать основы теории множеств, теории графов, устройство и принципы функционирования ЭВМ, иметь представление о формальных языках, уметь применять языки программирования.

Дисциплина «Базы данных», совместно с другими дисциплинами, создает основу для освоения дисциплин «Безопасность информационных систем», «Распределенная обработка информации», а также дает необходимые навыки для решения научно-исследовательских и прикладных задач в течение всего периода обучения и прохождения производственной практики.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие профессиональные компетенции:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);
- способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. **Знать:** основные модели данных (ПК-1); классификацию, примеры и устройство СУБД (ПК-1, 6); реляционные операции с множествами (ПК-2); основные операции языка SQL (ПК-2, 6); способы обращения к базам данных из прикладных программ (ПК-6).

2. **Уметь:** анализировать предметную область и формулировать ее в виде концептуальной модели (ПК-2); проектировать базы данных (ПК-6); использовать базы данных для структурирования, хранения и анализа данных (ПК-1, 6).

3. **Владеть:** инструментами проектирования баз данных (ПК-2, 6); инструментами администрирования баз данных (ПК-1, 6); навыками использования языка SQL для извлечения и модификации данных (ПК-1, 6).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п         | Раздел дисциплины                                       | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                    |     | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---------------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---|---|
|               |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС |   |   |
| 1.            | Введение в дисциплину. Системы управления базами данных | 5       | 1-3             | 6  | —                    | 4                   |                    | 7   | 4/40  | Рейтинг-контроль №1   |
| 2.            | Проектирование баз данных. Модели данных.               | 5       | 4-8             | 10   | —                    | 12                  |                    | 11  | 12/54   | Рейтинг-контроль №2   |
| 3.            | Структура СУБД  | 5       | 9-11            | 6  | —                    | —                   |                    | 7   | 3/50  |   |
| 4.            | Язык SQL  | 5       | 12-17           | 12   | —                    | 20                  |                    | 46  | 12/37   | Рейтинг-контроль №3   |
| 5.            | Направления развития баз данных                         | 5       | 18              | 2  | —                    | —                   |                    | 1   | 1/50  |   |
| <b>Всего:</b> |   | 5       | 18              | 36   | —                    | 36                  |                    | 72  | 32/44   | экзамен , 36  |

#### ЛЕКЦИИ

*Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий*

Рассматривается развитие основных понятий обработки данных, связанного с постоянным расширением классов решаемых на ЭВМ задач.

ч. Показывается необходимость интеграции данных при решении несколькими пользователями задач, использующих общие данные. Вводится понятие базы данных.

*Системы управления базами данных*

Вводится понятие системы управления базами данных (СУБД). Дается характеристика основных функций системы управления базами данных.

*Различные архитектурные решения, используемые при реализации многопользовательских СУБД. Краткий обзор СУБД*

Рассматриваются различные варианты технологии работы с базой данных в многопользовательском режиме (централизованная архитектура, компьютерная сеть с файловым сервером, клиент-серверная архитектура). Дается краткий обзор современных СУБД.

*Различные представления о данных в базах данных. Основные этапы проектирования баз данных*

Рассматриваются различные представления о данных в базах данных. Описываются модели данных (внешнее представление, концептуальная модель, структура хранения) и основные этапы проектирования базы данных. Рассматривается жизненный цикл проектирования базы данных.

*Первая стадия концептуального проектирования базы данных (концептуальное моделирование)*

Моделирование предметной области. Здесь рассматриваются понятия, с помощью которых описывается предметная область, средства графического представления концептуальной модели предметной области в виде ER-диаграммы, основные приемы, используемые при моделировании

*Вторая стадия концептуального проектирования (Модели данных СУБД. Представление концептуальной модели средствами модели данных СУБД)*

Представление концептуальной модели в терминах модели данных определенной СУБД. Здесь дается общее понятие модели данных СУБД, рассматриваются типовые классические модели данных, рассматриваются принципы автоматизированного проектирования баз данных.

*Формализация реляционной модели*

Рассматриваются вопросы, связанные с формализацией наиболее распространенной в настоящее время модели данных СУБД – реляционной модели. Здесь рассматривается формализованное описание отношений и средств манипулирования данными в реляционной модели.

*Использование формального аппарата для оптимизации схем отношений*

Обсуждаются вопросы оптимизации схем отношений на основе формальных методов теории реляционных баз данных. Разбирается пример приведения таблицы к третьей нормальной форме, оптимальной по ряду показателей. Рассматриваются вопросы целостности данных в реляционных СУБД.

*Физические модели данных (внутренний уровень)*

Рассматриваются вопросы физической организации данных в памяти компьютера. Здесь описывается структура памяти компьютера и представлены структуры хранения данных в оперативной и внешней памяти.

*Структура современной СУБД на примере Microsoft SQL Server*

Рассматривается архитектура системы управления базами данных на примере одной из наиболее распространенных клиент-серверных СУБД - Microsoft SQL Server (логический и физический уровни).

*Программное обеспечение работы с современными базами данных*

Рассматриваются общие принципы организации программного обеспечения работы с реляционными базами данных, включающего: - создание и ведение базы данных; - создание пользовательских приложений, включающих разработку пользовательского интерфейса по работе с базой данных.

*Основные операторы языка SQL. Интерактивный SQL*

Дается общая характеристика операторов языка SQL, используемых, в частности, для работы с базой данных в интерактивном режиме (создание таблиц, выбор информации из

таблиц, добавление, удаление и модификация элементов). Приводятся примеры запросов к базе данных на языке SQL

#### *Использование языка SQL в прикладных программах*

Рассматриваются разные технологии формирования запросов на языке SQL в прикладных программах (статическое формирование запроса, динамическое формирование запроса, использование библиотек)

#### *Направления развития баз данных*

Рассматриваются перспективные направления в теории и практике создания баз данных – объектно-ориентированные и распределенные базы данных, а также новое направление в аналитической обработке данных - хранилища данных

### **Лабораторные работы**

#### **Лабораторная работа №1 Проектирование базы данных.**

Формализация предметной области, определение сущностей и отношений, изучение и разработка концептуальной модели данных. Построение ER-диаграмм. Разработка и нормализация реляционной модели данных на основе концептуальной модели.

#### **Лабораторная работа №2 SQL DDL**

Знакомство с языком SQL. Изучение типов данных SQL и операторов языка, предназначенных для определения и модификации объектов данных – Data Definition Language (DDL). Составление сценариев (скриптов) на языке SQL.

#### **Лабораторная работа №3 SQL SELECT**

Изучение возможностей языка SQL по формированию запросов на выборку данных. Извлечение данных из одной и нескольких таблиц. Фильтрация данных.

#### **Лабораторная работа №4 Хранимые процедуры и функции**

Изучение процедурных расширений языка SQL с возможностью создания хранимых процедур и функций. Знакомство с транзакциями, их свойствами и проблемами параллельного выполнения транзакций.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);
- обучение в малых группах (выполнение лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);
- мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях принципов расчета и проектирования оптических деталей и оптических систем);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
- информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

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

### **а) Вопросы к рейтинг-контролю:**

#### *Рейтинг-контроль №1*

1. Какие задачи относятся к задачам обработки данных?
2. С чем связано появление новых понятий обработки данных?
3. Что такое база данных? Из чего состоит логическая запись?
4. основные свойства базы данных
5. Что обусловило появление систем управления базами данных?
6. функции СУБД?
7. В чем суть использования механизма транзакций?
8. Какие черты характерны для компьютеров-клиентов в архитектуре клиент-сервер по сравнению с файл-серверной архитектурой?
9. Что такое концептуальная модель?
10. Как соотносятся понятия логической модели и концептуальной модели?
11. Основные этапы проектирования базы данных
12. Какие этапы входят в первую и вторую стадию концептуального проектирования?

*Рейтинг-контроль №2*

13. Что понимается под понятием «абстрагирование» при описании предметной области и информационных потребностей пользователя?
14. Какие понятия используются для описания сущности?
15. В чем разница между классом сущностей и экземплярами сущности?
16. Как определяется понятие связи?
17. ER-диаграммы.
18. Что входит в описание модели данных СУБД?
19. Как концептуальная модель специфицируется в терминах модели данных СУБД?
20. Что такое сетевая модель данных?
21. Что такое иерархическая модель данных?
22. Что такое реляционная модель данных?
23. Операции с отношениями.
24. В чем состоит задача выбора рациональных схем отношений? Как механизм используется для выбора рациональных схем отношений?
25. Дать характеристику функциональных зависимостей
26. Как осуществляется нормализация схем отношений?
27. Нормальные формы.

*Рейтинг-контроль №3*

28. Общая характеристика внутреннего уровня базы данных
29. Последовательное размещение физических записей во внешней памяти.
30. Размещение физических записей в виде списковой структуры.
31. Использование индексов
32. Использование В-дерева.
33. Размещение физических записей с использованием хэширования
34. Основные направления использования программного обеспечения клиент-серверных СУБД
35. отличие процедурного языка программирования от языка запросов при работе с таблицами
36. Основные свойства языка запросов SQL
37. Характеристика основных операторов SQL.

**б) Экзаменационные вопросы:**

1. . Какие задачи относятся к задачам обработки данных?

2. С чем связано появление новых понятий обработки данных?
3. Что такое база данных? Из чего состоит логическая запись?
4. основные свойства базы данных
5. Что обусловило появление систем управления базами данных?
6. функции СУБД?
7. В чем суть использования механизма транзакций?
8. Какие черты характерны для компьютеров-клиентов в архитектуре клиент-сервер по сравнению с файл-серверной архитектурой?
9. Что такое концептуальная модель?
10. Как соотносятся понятия логической модели и концептуальной модели?
11. Основные этапы проектирования базы данных
12. Какие этапы входят в первую и вторую стадию концептуального проектирования?
13. Что понимается под понятием «абстрагирование» при описании предметной области и информационных потребностей пользователя?
14. Какие понятия используются для описания сущности?
15. В чем разница между классом сущностей и экземплярами сущности?
16. Как определяется понятие связи?
17. ER-диаграммы.
18. Что входит в описание модели данных СУБД?
19. Как концептуальная модель специфицируется в терминах модели данных СУБД?
20. Что такое сетевая модель данных?
21. Что такое иерархическая модель данных?
22. Что такое реляционная модель данных?
23. Операции с отношениями.
24. В чем состоит задача выбора рациональных схем отношений? Как механизм используется для выбора рациональных схем отношений?
25. Дать характеристику функциональных зависимостей
26. Как осуществляется нормализация схем отношений?
27. Нормальные формы.
28. Общая характеристика внутреннего уровня базы данных
29. Последовательное размещение физических записей во внешней памяти.
30. Размещение физических записей в виде списковой структуры.
31. Использование индексов
32. Использование В-дерева.
33. Размещение физических записей с использованием хэширования
34. Основные направления использования программного обеспечения клиент-серверных СУБД
35. отличие процедурного языка программирования от языка запросов при работе с таблицами
36. Основные свойства языка запросов SQL
37. Характеристика основных операторов SQL.

#### **в) Примерные темы курсовых работ**

По заданной схеме базы данных изучить основные операции по администрированию СУБД Microsoft SQL Server: управление резервированием, полномочиями пользователей, импорт/экспорт данных. Реализовать автоматизацию административных задач с использованием стандартных утилит командной строки.

Варианты индивидуальных заданий:

1. БД Альпинистских восхождений
2. БД Прием пациентов медучреждения
3. БД Заседания комитетов законодательного собрания
4. БД Промысловый лов рыбы
5. БД Проведение аукционов

**в) Самостоятельная работа студентов:**

1. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
  2. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по результатам из выполнения. Контроль осуществляется на занятиях в виде устных ответов на вопросы преподавателя по содержанию отчета.
  3. Работа с дополнительной литературой по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение. Контроль осуществляется на экзамене.
- 1) Клиент-серверная архитектура СУБД. Основные компоненты. Преимущества и недостатки.
  - 2) Нормальные формы реляционных отношений высшего уровня (4НФ и выше).
  - 3) Принципы хранения информации на внешних устройствах долговременной памяти.
  - 4) Структуры данных для представления элементов реляционной модели.
  - 5) Организация индексов в СУБД.
  - 6) Ограничения целостности данных. Разновидности. Поддержка ограничений в языке SQL.
  - 7) Триггеры в языке SQL
  - 8) Хранимые процедуры в языке SQL.
  - 9) Объектные возможности языка SQL в диалектах современных СУБД.
  - 10) Управление полномочиями на доступ к данным в языке SQL.
  - 11) Уровни изоляции транзакций.
  - 12) Основы реализации транзакций. Блокировки. Графы ожиданий.
  - 13) Алгоритмы управления транзакциями. Предотвращение блокировок. Двухфазная фиксация транзакций.
  - 14) Принципы обработки запросов ядром СУБД. Построение плана выполнения.
  - 15) Алгоритмы выполнения запросов SQL. Соединение на основе вложенных циклов. Двухпроходные алгоритмы на основе хеширования и индексирования.
  - 16) Параллельное выполнение операций в запросах SQL.
  - 17) Компиляция запросов ядром СУБД. Семантическое дерево разбора.
  - 18) Оптимизация выполнения запросов. Выбор предпочтительного логического плана выполнения.
  - 19) Модели репликации данных в распределенных СУБД.
4. Выполнение задания курсовой работы и подготовка отчета. Защита курсовой работы (зачет/незачет) осуществляется в конце семестра в форме демонстрации на ЭВМ реализованных операций администрирования базы данных и ответов на вопросы по содержанию отчета.

Распределение видов самостоятельной работы по разделам дисциплины:

| № п/п | Раздел дисциплины                                       | Вид СРС |     |     |     |
|-------|---|---------|-----|-----|-----|
|       |   | (1)     | (2) | (3) | (4) |
| 1.    | Введение в дисциплину. Системы управления базами данных | 3       | 2   | 2   | —   |



|    |   |       |       |       |     |
|----|---|-------|-------|-------|-----|
| 2. | Проектирование баз данных. Модели данных. | 5     | 6     | —     | —   |
| 3. | Структура СУБД                            | 3     | —     | 4     | —   |
| 4. | Язык SQL                                  | 6     | 10    | 10    | 20ч |
| 5. | Направления развития баз данных           | 1     | —     | —     | —   |
|    | Всего                                     | 18 ч. | 18 ч. | 16 ч. | 20ч |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Медведкова И.Е. Базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Медведкова И.Е., Бугаев Ю.В., Чикунев С.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 104 с.
2. СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс] / Тарасов С. В. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015.
3. Дубов, Илья Ройдович. Базы данных : методические указания к лабораторным работам / И. Р. Дубов ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра вычислительной техники .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .— 23 с. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 22.

### б) дополнительная литература:

1. . СУБД: язык SQL в примерах и задачах [Электронный ресурс] / Астахова И.Ф., Мельников В.М., Толстобров А.П., Фертиков В. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Базы данных" / А. Б. Градусов, Д. А. Градусов, А. А. Галкин ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра управления и информатики в технических и экономических системах .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007 .— 67 с. : ил. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 67.
3. Дунаев, Вадим Вячеславович. Базы данных. Язык SQL для студента / В. В. Дунаев .— 2-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007 .— 302 с. : ил. — (Для студента) .— Предм. указ.: с. 297-302 .— ISBN 978-5-9775-0113-2.

### в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронная документация по SQL Server [https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms130214\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms130214(v=sql.105).aspx)
2. Введение в базы данных <http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/toc.html>
3. Основы языка SQL <http://citforum.ru/programming/32less/les44.shtml>


## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком.

Аудитории для проведения занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки.


Рабочую программу составил: доцент кафедры ФиПМ  А.С. Голубев

Рецензент (представитель работодателя)  Класов Д.Л. Ген. директор ООО "ГС Сервис"  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ протокол № 8а от « 29 » 01 2018 года.

Заведующий кафедрой  С.М. Аракелян

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки протокол № 5/1 от « 29 » 01 2018 года.

Председатель комиссии  А.А. Давлатов

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_