Министерство образования и науки  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой АСУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.М. Кориков

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г.

БАЗЫ ДАННЫХ

Методические указания по выполнению самостоятельной  
и индивидуальной работы студентов

для направления подготовки бакалавра 010400.62 -  
Прикладная математика и информатика.

**Томск 2013**

**Сибилёв В.Д.**

**Базы данных**: Методические указания по выполнению самостоятельной и индивидуальной работы студентов для направления подготовки бакалавра 010400.62 – Прикладная математика и информатика. / В.Д. Сибилёв – Томск: ТУСУР, 2013. – 7с.

Методические указания разработаны в соответствии с решением кафедры автоматизированных систем управления. Содержат рекомендации по выполнению индивидуальных заданий и самостоятельной работы при изучении дисциплины БАЗЫ ДАННЫХ.

Разработчик: к.т.н., доцент каф. АСУ В.Д. Сибилёв

Утверждено на заседании кафедры АСУ 28.09.2013 г., протокол № 1

© ТУСУР, каф. АСУ

© Сибилёв В.Д.

# Цели и задачи дисциплины

Заложить основы для самостоятельного овладения программными продуктами, предназначенными для управления базами данных и проектирования баз данных и приложений. Дать практические навыки реализации баз данных и приложений.

## Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б3.Б.5 – Базы данных входит в базовую часть профессионального цикла. Изучение дисциплины базируется на курсах “Дискретная математика” (Б3.Б.1, курс 1), “Основы информатики ” (Б2.Б.6, курс 1), “Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ” (Б2.В.ОД.3, курс 2), “Математическая логика и теория алгоритмов” (Б2.В.ОД.2).

Приобретённые при изучении дисциплины “Базы данных” знания и навыки необходимы для выполнения учебно-исследовательских работ, технологической практики и выпускной квалификационной работы.

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Базы данных» способствует формированию следующих компетенций:

ПК-1 Способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

ПК-9 Способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования.

ПК-10 Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологииВ результате освоения содержания дисциплины «Базы данных» студент должен:

***Знать:***

– определения основных терминов технологии баз данных (БД),

– назначение и области применения систем баз данных (СБД),

– принципы построения и функционирования СБД различных типов,

– основные модели данных,

– принципы проектирования структур БД,

– основные возможности современных технологий проектирования БД,

– структуру и возможности языка данных SQL.

***Уметь***:

– выполнить анализ требований пользователя,

– разработать спецификации требований к данным,

– разработать спецификации требований к приложению,

– выполнить реализацию базы данных и приложения пользователя,

***Владеть:***

– практическими навыками работы в инструментальной среде СУБД,

– навыками работы в инструментальных средах проектирования БД.

## Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего | Семестры | |
|  | часов | 5 | 6 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | **114** | **72** | **42** |
| В том числе: |  |  |  |
| Лекции | 54 | 36 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 | – |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | – | 18 |
| Семинары (С) | – | – | – |
| Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка) | 6 | – | 6 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **138** | **72** | **66** |
| В том числе: |  |  |  |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельно) | 25 | – | 25 |
| Расчетно-графические работы | – | – | – |
| Проработка лекционного материала | 13 | 9 | 4 |
| Подготовка к лабораторным работам | 36 | 36 | – |
| Подготовка к практическим занятиям | 10 | – | 10 |
| Самостоятельное изучение тем теоретической части | 54 | 27 | 27 |
| Подготовка к экзамену | 36 | – | 36 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) |  | Зачёт | Экзамен |
| Общая трудоемкость час | **288** | **144** | **144** |
| зач. ед. (до сотых долей) | **8** | **4** | **4** |

# Теоретический материал

## Организация систем баз данных. (Семестр 5)

Формируемые компетенции: ПК-1, 9, 10

*Тема 1. Введение*. Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Учебная литература. Назначение систем обработки данных (СОД). Эволюция СОД. Концепция СБД. Области применения СБД. Классификация СБД [1, 2, 10, 15].

*Тема 2. Состав и структура СБД.*Основные компоненты СБД. Уровни представления данных. Архитектура ANSI/SPARC [2, 4, 8, 10].

*Тема 3. Организация обработки данных в СБД.* Типовые операции над данными. Целостность данных. Понятие транзакции. Контроль доступа к данным, параллелизм, сохраняемость, буферизация, журнализация. Функции СУБД [2, 4, 8, 10].

*Тема 4. Управление доступом к данным.* Идентификация пользователя. Подходы к санкционированию доступа. Привилегии пользователей [2, 4, 8, 10].

*Тема 5. Управление параллелизмом.* Конфликты транзакций. Уровни изолированности транзакций. Протоколы блокировок. Разрешение тупиков [2, 4, 8, 10].

*Тема 6. Восстановление данных.* Типы сбоев и их последствия. Системный журнал. Индивидуальный откат транзакции. Восстановление после мягкого и жёсткого сбоев [2, 4, 8, 10].

## Модели данных. (Семестр 5)

Формируемые компетенции: ПК-1, 9, 10

*Тема 7. Информационная модель ПО.* Уровни информационной модели. Понятие модели данных. Классы моделей данных. Ранние модели данных [1, 2, 4, 8, 10].

*Тема 8. Реляционная модель данных (РМД).* Назначение и роль в развитии технологии БД. Структурная часть РМД [1, 2, 4, 8, 10].

*Тема 9. Целостность реляционных данных.* Операции обновления данных в реляционной БД (РБД). Виды ограничений целостности данных. Внутренние ограничения целостности РМД [1, 2, 4, 8, 10].

*Тема 10. Реляционный язык определения данных (ЯОД).* Системный каталог реляционной СУБД. Поддержание целостности РБД [1, 2, 4, 8, 10].

*Тема 11. Реляционная алгебра (РА):* операции РА, выражения РА [1, 2, 4, 8, 10].

*Тема 12. Реляционные исчисления (РИ):* области определения переменных, правильно построенные формулы. Эквивалентность реляционных ЯМД [1, 2, 4, 8, 10].

*Для самостоятельного изучения.* Постреляционные модели данных: объектно-ориентированная ([1], гл.7), объектно-реляционная ([1], гл.8).

## Основы языка SQL. (Семестр 5)

Формируемые компетенции: ПК-9, 10

*Тема 13.* Назначение. История развития. Реализации [2, 3, 9, 10].

*Тема 14. Организация данных в SQL-системе.* Основные объекты SQL. Системный каталог и информационная схема [2, 3, 9, 10].

*Тема 15. Категории операторов.* Оператор выборки данных. Операторы обновления данных. Операторы создания объектов. Представления [2, 3, 9, 10].

*Тема 16. Управление доступом.* Средства определения привилегий в SQL. Модель транзакции в SQL [2, 3, 9, 10].

*Для самостоятельного изучения.* Модель данных SQL ([2], гл. 11 — 14)

## Основы проектирования реляционных баз данных. (Семестр 6)

Формируемые компетенции: ПК-9, 10

*Тема 17. Жизненный цикл СБД.* Этапы ЖЦ. Виды работ на этапах. Этап проектирования БД. Обзор методологии проектирования [5, 6, 8, 12, 14].

*Тема 18. Нормализация.* Аномалии обновления универсального отношения. Понятие функциональной зависимости (ФЗ). Нормальные формы отношений. Требования к структуре РБД. Процедура нормализации отношений. Синтез нормализованных отношений [4, 5, 6, 12].

*Тема 19. Семантический подход* к проектированию логической модели ПО. Преимущества семантического подхода. Модель "сущность - связь". Назначение модели. Понятия сущности, связи, атрибута. Типы связей. Нотации модели [12].

*Тема 20. Методология IDEF1X.* Компоненты модели. Нотации графического языка IDEF1X. Глоссарий модели. Уровни модели. Этапы моделирования [12].

*Для самостоятельного изучения.* Семантическая объектная модель данных ([6], гл. 4, 7).

# Лабораторный практикум (семестр 5)

Формируемые компетенции: ПК- ПК-9, 10

Цель практикума – приобретение навыков реализации БД и приложения. Каждый студент получает индивидуальное задание на цикл, представляющее собой спецификации БД и приложения. Задача студента – реализовать проект в полном соответствии со спецификациями. Методические указания к выполнению лабораторных работ цикла содержатся в [11]. Необходимые сведения о среде реализации —в [15].

# Практические занятия (семестр 6)

Формируемые компетенции: ПК-1, 9, 10

Цель практических занятий – освоение приёмов методологии проектирования баз данных IDEF1X. Темы занятий соответствуют основным этапам методологии.

1. Выбор предметной области и подготовка заявки на курсовой проект [13].

2. Разработка технического задания на проектирование [13].

3. Проектирование ER-уровня модели [6, 12, 13].

4. Проектирование KB-уровня модели [5, 6, 12, 13].

5. Проектирование FA- уровня модели [5, 6, 12, 13].

6. Проектирование приложения [13].

# Курсовое проектирование (семестр 6)

Формируемые компетенции: ПК-1, 9, 10

Курсовой проект выполняется в едином комплексе с практическими занятиями. Общие цели комплекса — практическое освоение приёмов и правил технологии информационного моделирования IDEF1X и приобретение навыков создания БД и приложений в среде современной СУБД. Весь теоретический материал, необходимый для выполнения курсового проекта, содержится в [12]. Методические указания к выполнению курсового проекта — в [13].

# ЛИТЕРАТУРА

## Основная литература

1. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Базы данных: теория и практика: Учебник для вузов — М.: Высшая школа, 2012. - 464 с.: ил., табл.. - Библиогр.: с. 459—460.
2. Кузнецов С.Д. Базы данных : учебник для студ. учреждений высшего проф. образования / С.Д. Кузнецов. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 496 с.: ил., - Библиогр.: с. 479-482.

## Дополнительная литература

1. Грофф Дж.Р., Вайнберг П.Н. SQL: полное руководство. – Киев: BHV, 1999. – 608 с.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. Изд. 7 – М. – СПб. – Киев: Вильямс, 2001. – 1072 с.
3. Конноли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – М. – СПб. – Киев: Вильямс, 2001. – 1112 с.
4. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. Изд. 8 – СПб.: Питер, 2003. – 800с.
5. Маклаков С.В. BPwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. – М.: Диалог–МИФИ, 2000. – 256 с.
6. Модели и проектирование баз данных: Учебное пособие. Часть 1/ Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2002. – 136 с.
7. Модели и проектирование баз данных: Учебное пособие. Часть 2/ Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2002. – 144 с.
8. Сибилёв В.Д. Базы данных: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 280 с.
9. Сибилёв В.Д. Базы данных: Учебно-методическое пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2006. – 27 с.
10. Сибилёв В.Д. Проектирование баз данных: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 202 с.
11. Сибилёв В.Д. Проектирование реляционных баз данных: Учебно-методическое пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2006. – 74 с.
12. Хансен Г., Хансен Дж. Базы данных. Разработка и управление. – М.: Бином, 1999. – 700 с.
13. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений / Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. – Изд. 3 – СПб.: КОРОНА принт, 2003. – 672 с.