

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Системы управления базами данных»**

для студентов специалитета по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,

Ульяновск, 2021

Методические указания для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Системы управления базами данных» для студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность» / составитель: Ключков А.Е. - Ульяновск: УлГУ, 2021.

Настоящие методические указания предназначены для студентов специалитета по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», изучающих дисциплину «Системы управления базами данных». В работе приведены рекомендуемая литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, указания по выполнению лабораторных работ.

Студентам следует использовать данные методические указания при выполнении лабораторных работ, при подготовке к экзамену по данной дисциплине.

Рекомендованы к введению в образовательный процесс Ученым советом факультета математики, информационных и авиационных технологий УлГУ (протокол № 4/21 от 18 мая 2021 г.)

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469021>
2. Кукарцев, В. В. Теория баз данных : учебник / В. В. Кукарцев, Р. Ю. Царев, О. А. Антамошкин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 180 с. — ISBN 978-5-7638-3621-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84153.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Разработка баз данных : учебное пособие / А. С. Дорофеев, Р. С. Дорофеев, С. А. Рогачева, С. С. Сосинская. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 241 с. — ISBN 978-5-4486-0114-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70276.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70276>
4. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470023>.
5. Базы данных : учебное пособие / . — Саратов : Научная книга, 2012. — 158 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6261.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Основы современных баз данных : методическая разработка к выполнению лабораторных работ (№1-3) / Золотухин сост. [и др.]. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 37 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22906.html> - Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Самуйлов, С. В. Базы данных : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной и контрольной работы / С. В. Самуйлов. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 50 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47276.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Братченко, Н. Ю. Распределенные базы данных : лабораторный практикум / Н. Ю. Братченко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 180 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63129.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
9. Системы управления базами данных : лабораторный практикум / составители Д. Л. Осипов, М. Г. Огур. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 148 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75595.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.sql.ru> (Форум SQL.RU)
2. <http://asktom.oracle.com> (Интернет-ресурс «Ask Tom Oracle»)

3. <http://www.cyberpolice.ru> (Web-сервер подразделения по выявлению и пресечению преступлений, совершаемых с использованием поддельных кредитных карт, и преступлений, совершаемых путем несанкционированного доступа в компьютерные сети и базы данных)
4. <http://www.infosecurity.report.ru/> (портал по информационной безопасности)
5. <http://www.void.ru/> (портал по информационной безопасности)
6. <http://www.infosec.ru/> (Сервер компании НИП «Информзащита»)
7. <http://www.jetinfo.ru/> (Информационный бюллетень «Jet Info» с тематическим разделом по информационной безопасности)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Принципы организации данных

- 1 **Введение.** Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами специальности. Понятие банка данных. Базы данных как средство накопления знаний. Современное состояние, тенденции развития теории и практики баз данных, основные понятия и определения, терминология, традиционные и перспективные области приложения.
- 2 **Методологические основы организации данных.** Исходные системы и системы данных. Числовая и нечисловая обработка. Предметная (проблемная) область, уровни представления данных: концептуальный, логический, физический. Элементарные и сложные данные, абстракция данных, агрегация и детализация, обобщение и специализация, домены и их взаимное отображение, функциональные и многозначные зависимости, ключевые атрибуты и их виды, информационное моделирование, модели данных. Основные этапы жизненного цикла систем данных: проектирование, материализация, конвертирование, интеграция (распределение), эксплуатация, сопровождение. Основные способы организации данных: файловые структуры, базы данных. Технологические операции организации данных.
- 3 **Основные принципы организации систем баз данных.** Архитектура систем баз данных. Состав. Выполняемые функции. Типы баз данных: локальные, интегрированные, предметные, распределённые, документальные, фактографические, графические. Модели данных: концептуальные, логические, физические. Характеристика средств хранения данных: иерархия запоминающих сред, их основные характеристики, современное состояние, новые перспективные Среды. Основные способы и средства реализации баз данных: СУБД и языковые среды. Обобщённая концепция проектирования баз данных, основные этапы, пути реализации и критерии разработки.
- 4 **Физическая организация и проектирование баз данных.** Процесс и компоненты этапа физического проектирования, характеристики и расчёт производительности, объём внешней памяти и её организация. Первичные и вторичные методы доступа: независимые, хешированные, индексированные мульти списковые инвертированные файлы, В - деревья, TRIE - структуры, файлы с плотным индексом и с записями переменной длины и др., кодирование и сжатие данных.

Раздел 2. Реляционные базы данных

- 5 **Средства создания и обработки баз данных.** Языковые среды Dbase, Cliper, FoxBase – Visual FoxPro. Общая характеристика VFP: основные операторы, интерфейс, редактор. Структурирование баз данных: структура файла, структура записи, характеристики и типы полей. Методы обработки базы данных: создание, выборка, фильтрация, корректировка, добавление записи, удаление записи, сжатие, копирование, уничтожение.
- 6 **Методы обработки индексированных баз данных.** Структура индексных файлов. Простые и составные индексные теги. Создание многоиндексных файлов. Обработка индексных файлов: методы поиска записи, использование языка запросов SQL, использование метода Рашмора.
- 7 **Реляционные базы данных.** Реляционные отношения: один к одному, один ко многим, многих к одному, многих ко многим. Установление связей между базами данных.

Раздел 3. Структурирование баз данных

- 8 **Оптимизация структуры базы данных.** Основные характеристики базы данных: избыточность, полнота заполнения, уровень сложности. Первая, вторая и третья нормальные формы базы данных. Задача оптимизации структуры базы данных.
- 9 **Распределение баз данных в сети.** Локальные сети и типы блокировок данных. Создание сетей в режиме клиент - сервер: установка режима, язык SQL - сетевые функции, администрирование баз данных.

Раздел 4. Ведение баз данных

10. **Проектирование баз данных.** Система управления базами данных, архитектура, состав, реляционные структуры, характеристики, архитектура клиент - сервер. Создание пользовательского интерфейса: экраны, меню, отчёты, запросы. Организация многопользовательского доступа к базам данных: техника блокировки, временные маркеры, тупиковые ситуации и способы их разрешения. Этапы автоматизированного проектирования. Оптимизация баз данных.
11. **Внедрение и эксплуатация баз данных.** Этапы внедрения: параллельные и последовательные планы, генерация и модернизация системы, установление связей с инородными системами. Разработка систем помощи и инструкций пользователя.

Раздел 5. Проектирование баз данных

12. **Постановка задачи на проектирование.** Описание исходной информации, целей построения базы данных, описание источников и потребителей информации. Формализация требований к хранению и обработке данных: конфиденциальности данных, сохранности данных, достоверности данных. Определение объёма и избыточности данных.
13. **Разработка проекта базы данных.** Определение структуры хранения данных. Определение организационной структуры обслуживания базы данных. Определение состава задач ведения базы данных. Определение структуры пользовательского интерфейса информационной системы базы данных. Определение структуры сетевой модели информационной системы.

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№	Темы лабораторных работ, краткое содержание
Раздел 1	
1.	Интерфейс СУБД. Структура среды, параметры среды, окна, файл - сервер, система помощи. Составные части проекта СУБД и обработка ошибок. Редактирование программ, типы ошибок в программах, отладчик, ошибки выполнения.
Раздел 2	
2.	Построение структуры реляционной базы данных. Создание базы данных, модификация структуры базы данных, создание индексных файлов, установление реляционных связей.
3.	Основные элементы системы управления данными. Выражения, переменные, константы, математические функции и команды, определение статистических значений, символьные функции, обработка данных типа даты, логические функции, массивы, операторы, комментарии, управляющие конструкции, функции и процедуры.
4.	Использование экранных форм для ввода и редактирования данных. Отображение данных в виде экранной формы, окно конструктора экранов, настройка экранной формы, размещение полей данных, управление объектами, изменение порядка объектов, создание кнопок управления, генерация кода экрана, расширенные возможности ввода данных.
Раздел 3	
5.	Команды ввода и редактирования данных. Команды управления окном, команды ввода - вывода данных, дополнительные команды ввода данных. Базовые опции команды BROWSE, вывод отдельных палей, фильтрация отображаемых данных, сохранение атрибутов, разделение окна BROWSE на две панели, установка параметров, редактирование выносных полей.
6.	Отчётные формы представления данных. Окно генератора отчётов. Создание стандартного отчёта, просмотр отчёта, размещение текста, добавление заголовка и итогов, размещение полей, размещение графических объектов, группировка данных, переменные отчёта, разметка страницы, запуск отчётов.
Раздел 4	
7.	Расширенные средства ввода и вывода данных. Анализ нажатия управляющих клавиш, имитация нажатия клавиш, использование макроподстановок.
8.	Создание проекта систем обработки данных. Построитель проектов, создание нового проекта, модификация проекта, построение проекта, выполнение приложений, задание параметров проекта.
Раздел 5	
9.	Постановка задачи на проектирование базы данных. Этап, предшествующий проекту, включающий описание предметной области и требований к информационной системе

Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

1. Определение банка данных и требования предъявляемые к нему
2. Состав банка данных
3. Физическая организация данных
4. Системная организация данных

5. Программные средства создания и обработки баз данных
6. Среда VFP и её взаимодействие с базами данных и отдельными таблицами
7. Интерфейс VFP
8. Структура таблицы формата DBF
9. Модульный принцип построения программ в VFP
10. Взаимодействие данных между подпрограммами в VFP (примеры использования)
11. Средства обработки числовых данных в VFP (примеры использования)
12. Средства обработки символьных данных в VFP (примеры использования)
13. Логические данные и даты в VFP (примеры использования)
14. Операторы структурного программирования в VFP (примеры использования)
15. Создание таблиц (примеры использования)
16. Операторы перемещения по таблице (примеры использования)
17. Извлечение, удаление и запись информации в таблицы (примеры использования)
18. Поиск информации в простой в таблице (примеры поиска)
19. Упорядочивание данных в таблице (способы сортировки)
20. Методы связывания простых таблиц и взаимодействие между записями (примеры использования)
21. Индексирование таблиц (простые и составные индексы) (примеры использования)
22. Методы связывания индексированных таблиц
23. Поиск информации в индексированных таблицах (примеры программ)
24. Отношения между записями индексированных таблицах (примеры использования)
25. Мероприятия по поддержке целостности связанных таблиц (примеры использования)
26. Открытие и закрытие таблиц, переход между областями данных, доступ к полям (примеры использования)
27. Взаимодействие полей таблиц и переменных различных типов
28. Организация проекта системы обработки баз данных в VFP
29. Построение выполнимых программ проекта в VFP
30. Генератор экранов в VFP
31. Типы окон и взаимодействия между окнами
32. Методы, свойства и события окон
33. Объекты окон и их свойства
34. Методы управления объектами окон
35. Кнопки и группы кнопок (события, свойства, методы)
36. Поля ввода – вывода (события, свойства, методы)
37. Поля редактирования (события, свойства, методы)
38. Графические элементы окон (события, свойства, методы)
39. Рисунки в окнах
40. Текстовое оформление окон
41. Элемент экрана - всплывающие списки (события, свойства, методы)
42. Списки (события, свойства, методы)
43. Селективные кнопки; свойства, методы и события
44. Флажки (события, свойства, методы)
45. Создание кнопок навигации по базе данных
46. Методы поиска записей в базе данных в экранных формах
47. Связанные базы данных в экранных формах
48. Порядок обхода объектов экранной формы
49. Передача данных между объектами экранной формы, объекты контейнеры (примеры использования)
50. Объект-контейнер сетка Grid (события, свойства, методы)
51. Объект-контейнер набор страниц (события, свойства, методы)
52. Этапы структурирования баз данных (пример использования)
53. Критерии структурирования баз данных
54. нормализация баз данных (пример использования)

55. Сравнительные оценки поиска информации в индексируемых и неиндексируемых базах данных
56. Использование транзакции при обработке реляционных баз данных
57. Организация многопользовательской работы с базами данных.
58. Генератор отчетов
59. Структурные единицы отчета
60. Связь элементов отчета с базой данных
61. Вложенные группы и их взаимодействие с базой данных
62. Подготовка информации к отчету
63. Оператор вывода отчета
64. Объекты отчета
65. Поля вывода и управление ими
66. Групповые операции в отчете
67. Переменные в отчете

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Цель. Лабораторный практикум по дисциплине направлен на изучение студентами современных подходов к проектированию и управлению современных баз данных.

Методология основывается на самостоятельном обучении студентов решению стандартных задач на основе технической документации, теоретического материала. Все работы созданы на основе стандартных практических задач современного предприятия. Поиск технической информации, а также подбор необходимого решения производится самостоятельно студентами в открытых источниках и контролируется в ходе лабораторных занятий и процессе демонстрации полученного решения.

Результат. Полученные решения демонстрируются студентом для каждого из типа операционных систем. При необходимости демонстрируется ход выполнения работы.

Требования к оборудованию. Для выполнения работ студенты используют среду разработки на языках C#, C++, Java, системы управления базами данных: MS SQL Server 2008-2012, Oracle 10g – Oracle 11g, MS Office Visio.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организуя свою учебную работу, студенты должны:

Во-первых, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д.

Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине (модулю) перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на освоение учебного материала и развитие практических умений. Самостоятельная работа включает следующие виды самостоятельной работы студентов

- работа с рекомендованной учебной литературой;
- выполнение заданий по лабораторным работам;

— подготовка к экзамену.

1. Работа с учебными пособиями. Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

2. Самостоятельное изучение тем. Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, подготовку к экзамену.

3. Выполнение лабораторных работ

Особое внимание уделено освоению студентами практических умений управления современных СУБД.

Основной упор в методике проведения лабораторных занятий сделан на отработке и закреплении учебного материала в процессе выполнения заданий с применением вычислительной техники в компьютерном классе.

Текущий контроль усвоения знаний осуществляется путем подготовки и сдачи отчетов по итогам выполнения лабораторных работ, опросов на лабораторных занятиях.

Курс имеет практическую направленность, поэтому основное внимание уделяется выработке практических навыков и умений по организации защиты баз данных. При этом большое значение имеет практическое выполнение студентами всех заданий и упражнений в дисплейном классе. Исходя из объема часов, выделяемых на изучение дисциплины, обращается особое внимание на организацию самостоятельной работы. Детальная проработка материала, связанного с разработкой программного обеспечения, остается на самостоятельное изучение. При выполнении лабораторных работ следует руководствоваться в том числе дополнительной литературой, в частности, [6-9].

4. Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе лекций. Дополнительная рекомендованная литература указана в начале настоящих указаний.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные понятия и определения (БД, хранилище данных, база знаний).
2. Модели данных: иерархическая, сетевая и реляционная.
3. Развитие способов организации данных: постреляционные модели данных. Основы реляционной алгебры. Атрибуты и ключи.
4. Типы отношений. Нормализация отношений.
5. Этапы проектирования баз данных.
6. Классификация и сравнительная характеристика СУБД. Базовые понятия СУБД. Структуры данных СУБД.
7. Основные факторы при выборе средств разработки приложений БД.
8. Создание приложений БД средствами Delphi.
9. Процессор баз данных BDE – стандартизированное средство доступа к БД.
10. Оболочка базы данных DataBase Desktop.
11. Таблицы БД. Ключи, индексы. Таблицы формата Dbase, Paradox.

12. Свойства таблиц Paradox (типы полей, вторичные индексы, ссылочная целостность, парольная защита).
13. Способы создания таблиц баз данных и форм приложения.
14. Виды связей между таблицами БД. Примеры использования каждого из видов.
15. Программа Data Module Designer в составе Delphi как средство автоматизации разработки приложений.
16. Основные компоненты для работы с БД. Наборы данных. Состояния набора данных. Режимы наборов данных. Навигация по набору данных.
17. Создание навигационного интерфейса с помощью визуальных компонент для работы с данными.
18. Реляционный способ доступа к данным.
19. Характеристика языка SQL. Реализация SQL в современных СУБД.
20. Создание БД, таблиц, индексов. Ввод и корректировка данных средствами SQL.
21. Команда Select. Вычисляемые поля. Возможности задания условий отбора.
22. Создание и выполнение SQL-запросов. Статические, динамические, параметрические запросы.
23. Запросы с использованием компонента TQuery.
24. Динамическое создание новой таблицы.
25. Фильтрация. Возможность фильтрации по выражению и по диапазону.
26. Архитектура «файл-сервер». Архитектура «клиент-сервер». Двухзвенная архитектура. Трехзвенная архитектура.
27. Основные технологии доступа к данным.
28. Назначение и возможности сервера InterBase.
29. Технологии сервера InterBase. Технические характеристики сервера InterBase.
30. Инструментальные средства проектирования структуры базы данных.
31. Создание базы данных в IBConsole. Редактирование и удаление базы данных в IBConsole. Управление структурой таблиц.
32. Создание, редактирование и удаление таблиц. Описание столбцов, ключей, индексов.
33. Разработка клиентских приложений для работы с InterBase.
34. Реализация механизма транзакций.
35. Доступ к данным из приложения Delphi.
36. Использование средств BDE при работе с InterBase.
37. Назначение и создание генераторов.
38. Использование, создание и изменение триггеров.
39. Использование хранимых процедур. Виды хранимых процедур.
40. Разработка проекта базы данных. Определение структуры хранения данных, структуры обслуживания базы данных.
41. Разработка проекта базы данных. Определение состава задач ведения базы данных, структуры пользовательского интерфейса информационной системы базы данных.