Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского

Факультет вычислительной математики и кибернетики

Учебно-исследовательская лаборатория
"Информационные технологии"

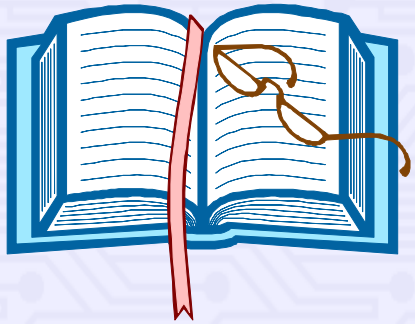
Образовательный комплекс “Базы данных”



д.т.н., профессор ННГУ Швецов В.И.

к.э.н., доцент ННГУ Визгунов А.Н.

ассистент каф. МО ЭВМ Мееров И.Б.



Содержание

1. Цели образовательного комплекса.
2. Задачи образовательного комплекса.
3. Обоснование необходимости разработки образовательного комплекса.
4. Содержание курса.
5. Область применения и возможности использования.
6. Технические требования.
7. Комплект поставки.
8. Примерные темы спецкурсов.
9. Основные результаты.
10. Краткая программа курса.
11. Авторский коллектив.

1. Цели образовательного комплекса

- Разработка **учебного курса** по базам данных.
- Разработка **лабораторного практикума** (задания к лабораторным работам, технология выполнения, примеры).
- Разработка **учебного пособия** по базам данных (в электронном и бумажном виде), включающего программу курса, собственно учебный курс и лабораторный практикум.

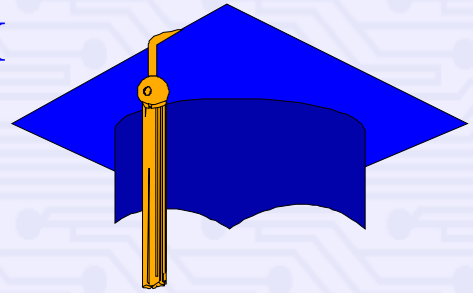
2. Задачи образовательного комплекса…

- Разработка материалов по одной из наиболее распространенных технологий построения информационных систем – базам данных для подготовки специалистов в этой области.
- Упорядочение изложения материала по данной теме на разных факультетах и специальностях ННГУ.
- Представление с единых позиций теоретических аспектов БД и современных программных реализаций СУБД.

2. Задачи образовательного комплекса

- Предоставление студентам возможности практической апробации полученных знаний в рамках лабораторного практикума.
- Предоставление доступного учебного материала (в бумажной и электронной форме).
- Создание возможности актуализации учебного материала.

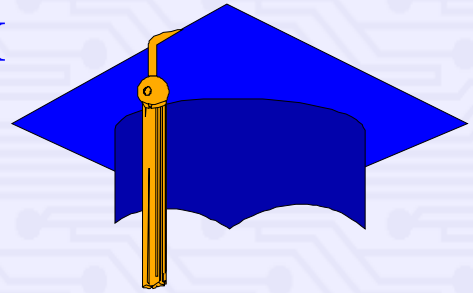
3. Обоснование необходимости разработки образовательного комплекса…



Характеристика состояния предметной области:

- СУБД используются практически во всех сферах человеческой деятельности;
- в литературе по рассматриваемой теме, как правило, рассматриваются либо теоретические вопросы построения БД, либо описание конкретных программных систем;
- современная литература в библиотеке ННГУ отсутствует в необходимом количестве и недоступна студентам в магазинах;
- подготовка и издание данного комплекса позволит студентам иметь материал, в котором с единых позиций излагаются все аспекты построения баз данных.

3. Обоснование необходимости разработки образовательного комплекса…



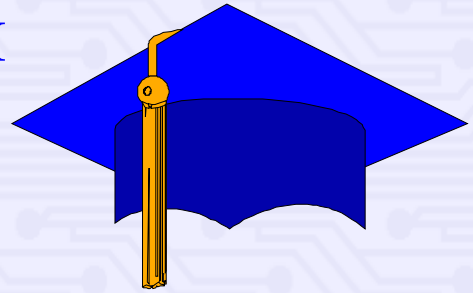
Имеющийся задел коллектива:

Разрабатываемый комплекс основан на **курсах лекций** и **лабораторных работах**, на протяжении ряда лет проводимых членами творческого коллектива на различных факультетах ННГУ (ВМК, ММ, ЭФ).

Имеются **методические пособия** и **описания** ряда **лабораторных работ**.

Члены творческого коллектива выполняли собственные разработки по созданию баз данных.

3. Обоснование необходимости разработки образовательного комплекса…



Новизна предлагаемого комплекса:

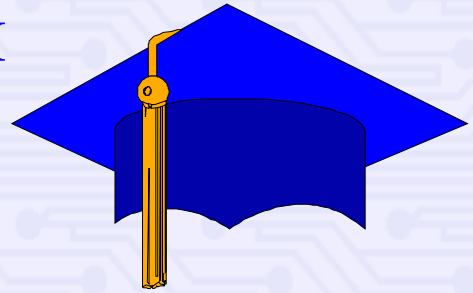
Предлагаемый курс является базовым. При обучении студентов предполагается, что некоторые части курса будут в дальнейшем более подробно изложены в спецкурсах.

Основные темы курса:

- проектирование баз данных (*как хранить информацию?*),
- реализация клиент-серверных приложений (*как пишутся программы для доступа к СУБД?*),
- архитектура СУБД (*что за программа – СУБД?*),
- развитие средств хранения больших объемов информации (*какие существуют тенденции развития систем хранения больших объемов данных?*).

Язык **SQL** рассматривается в лекциях и используется в рамках лабораторного практикума.

3. Обоснование необходимости разработки образовательного комплекса



Новизна предлагаемого комплекса:

Основное внимание в курсе привлекается к следующим вопросам:

- учет постоянной динамики предмета изучения;
- органическое сочетание теоретического материала и примеров;
- в примерах используются различные СУБД, что позволяет использовать курс преподавателям, ведущим лабораторные работы на конкретной СУБД.

Отличительной чертой курса является хорошая проработка самостоятельных заданий для студентов. Каждый студент имеет собственную задачу, которую решает на протяжении семестра.

4. Содержание курса…



Цели курса:

- формирование общих представлений о принципах построения баз данных;
- изучение принципов проектирования баз данных;
- изучение общих принципов работы с системами управления базами данных;
- иллюстрация этих принципов на примере конкретных СУБД.



4. Содержание курса…

Изучение курса включает освоение ряда теоретических основ построения баз данных:

- интегрирование данных;
- концептуальные модели данных и знаний;
- физические структуры хранения.

В задачи курса входит изучение процесса проектирования баз данных, включающего:

- построение информационной модели реального объекта;
- выбор модели данных и отображение информационной модели в модель данных;
- отображение модели данных в физическую структуру хранения.



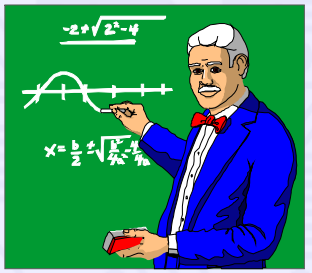
4. Содержание курса

Рассмотрение указанных вопросов иллюстрируется на примерах **конкретных систем управления базами данных**:

- MS Access;
- MS Visual FoxPro;
- MS SQL Server;
- Oracle.

В задачи курса входит также получение навыков работы с некоторыми из этих систем (в зависимости от доступного программного обеспечения).

5. Область применения и возможности использования

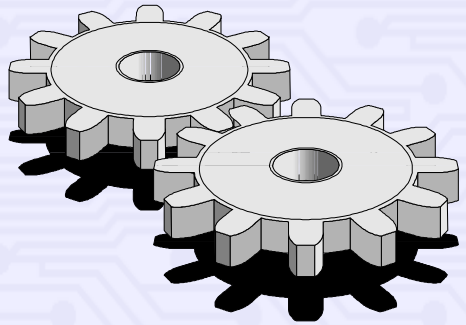


Комплекс рассчитан на студентов различных специальностей, специализирующихся в области информационных систем:

- информатиков;
- программистов;
- экономистов (соответствующих специальностей);
- математиков;

Предлагаемый комплекс можно использовать в учебном процессе для переподготовки специалистов в области информационных систем.

6. Технические требования



Требования к учебнику и ЛП:

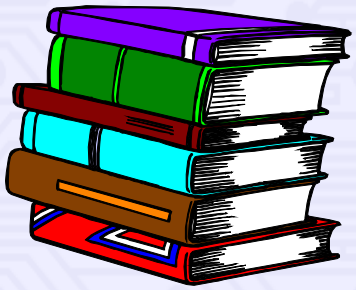
Текст учебника содержит весь учебный материал разрабатываемого курса, контрольные вопросы.

Описание лабораторного практикума содержит индивидуальные задания по проектированию структур БД, задания по программной реализации БД, пример выполнения лабораторных работ.

Условия эксплуатации:

Для выполнения лабораторных работ требуется *локальная сеть*, установленная *серверная* или *настольная СУБД*. Желателен выход в Интернет для получения доступа к Web-ресурсам производителей СУБД.

7. Комплект поставки

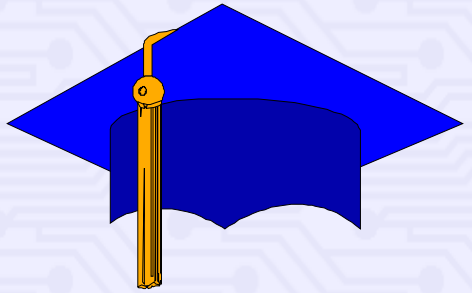


В **комплект поставки** образовательного комплекса входят:

- учебник (бумажная и электронная версия);
- описание (бумажное и электронное) лабораторного практикума;
- презентация образовательного комплекса.

Теоретический курс и **лабораторный практикум** могут поставляться и использоваться как независимые компоненты.

8. Примерные темы спецкурсов



- Применение CASE-средств при разработке структур баз данных и при генерации клиентских приложений.
- Язык XML.
- Рассмотрение конкретной СУБД (FoxPro, Oracle, MS SQL Server, PostrgeSQL и других).
- Средства построения клиентских приложений.
- Реализация доступа к базам данных в сети Интернет.
- Структура современной СУБД (на примере разработки дополнения к СУБД с открытым кодом PostgreSQL).

9. Основные результаты…

- Разработанный учебник (электронная версия) содержит 6 глав. *Объем учебника ~ 150 страниц текста.*
- Разработанный лабораторный практикум содержит:
  - План лабораторного практикума.
  - Описание лабораторного практикума (разработаны 6 лабораторных работ).
  - Задания для лабораторного практикума.
  - Пример (образец) выполнения лабораторной работы.
  - Программная лаборатория “Генератор” для автоматической генерации данных по описанию предметной области.
  - Руководство пользователя к программной лаборатории.

Объем подготовленных документов ~ 100 страниц текста.

Учебно-исследовательская лаборатория
"Математические и программные технологии для современных компьютерных систем (Информационные технологии)"

Образовательный комплекс
Базы данных

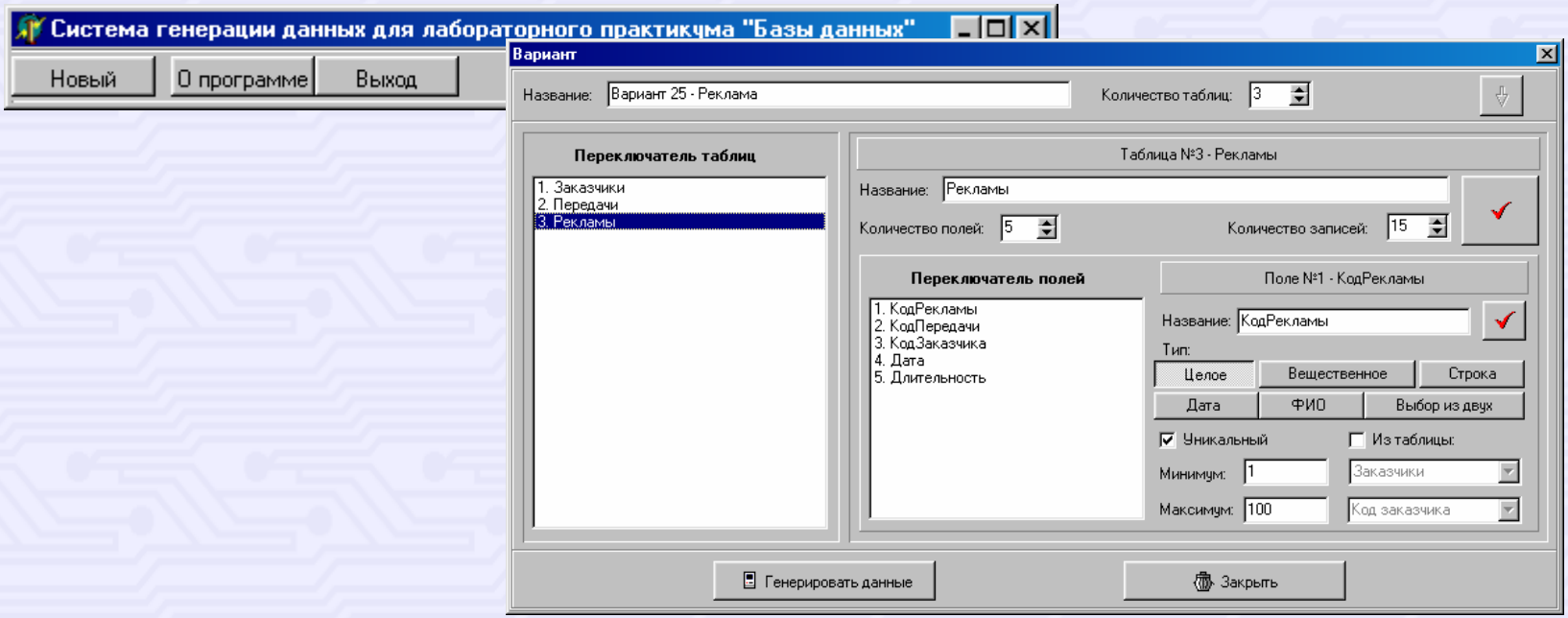
Лекционный курс

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Факультет вычислительной математики и кибернетики ННГУ

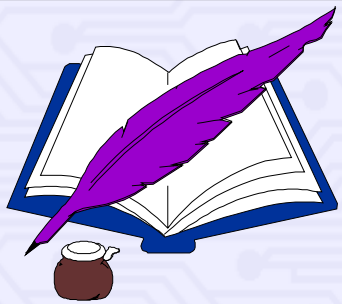
Учебно-исследовательская лаборатория
"Математические и программные технологии для современных компьютерных систем (Информационные технологии)"

Образовательный комплекс
Базы данных

Лабораторный практикум



10. Краткая программа курса…



Предисловие

Глава 1. Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий обработки данных.

Глава 2. Концептуальное моделирование базы данных.

Глава 3. Модели данных СУБД как инструмент представления концептуальной модели.

Глава 4. Формализация реляционной модели.

Глава 5. Физические модели данных (структуры хранения).

Глава 6. Анализ современной технологии реализации баз данных. Языки и стандарты.

Краткая программа курса. Глава 1



Глава 1. Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий обработки данных.

1.1. Развитие основных понятий представления данных

1.2. Системы управления базами данных

1.3. Проблема возрастающей сложности изучения средств обработки данных. Обзор текущего состояния баз данных и СУБД. Обзор литературы и других доступных данных.

1.4. Различные представления о данных в базах данных

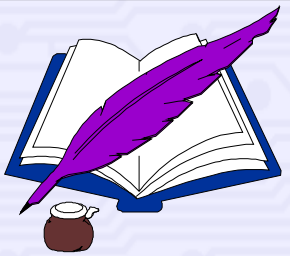
1.5. Различные модели организации работы пользователей с базой данных

1.6. Краткий обзор СУБД

1.7. Основные этапы проектирования базы данных

1.8. Проблема целостности базы данных. Транзакции и блокировки

Краткая программа курса. Глава 2



Глава 2. Концептуальное моделирование базы данных

2.1. Сложный пример предметной области

2.2. Способы описания предметной области

2.3. Описание информационного представления предметной области

2.4. Описание информационных потребностей пользователя

2.5. Построение ER-диаграмм

2.6. Выявление и моделирование сущностей и связей

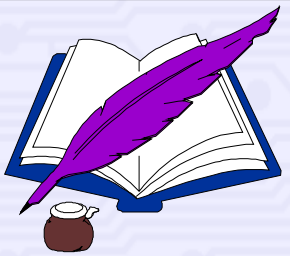
2.7. Построение концептуальной модели

2.8. Пример построения диаграммы "Сущность-Связь" для предметной области зачисления абитуриентов.

2.9. Ограничения целостности

2.10. Средства автоматизированного проектирования концептуальной модели.

Краткая программа курса. Глава 3



Глава 3. Модели данных СУБД как инструмент представления концептуальной модели.

3.1. Общие представления о модели данных

3.2. Сетевая модель данных

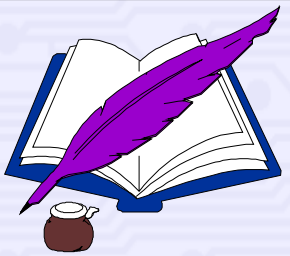
3.3. Иерархическая модель данных.

3.4. Реляционная модель данных.

3.5. Многомерная модель данных.

© Швецов В.И., Визгунов А.Н., Мееров И.Б.

Краткая программа курса. Глава 4



Глава 4. Формализация реляционной модели.

4.1. Формализованное описание отношений и схемы отношений.

4.2. Манипулирование данными в реляционной модели.

4.3. Операции реляционной алгебры.

4.4. Использование формального аппарата для оптимизации схем отношений.

4.4.1. Проблема выбора рациональных схем отношений.

4.4.2. Функциональные зависимости (зависимость между атрибутами отношения).

4.4.3. Декомпозиция схемы отношения.

4.4.4. Выбор рационального набора схем отношений путем нормализации.

4.4.5. Пример нормализации до 3НФ.

4.4.6. Целостная часть реляционной модели. Реализация условия целостности данных в современных СУБД.

Краткая программа курса. Глава 5



Глава 5. Физические модели данных (структуры хранения).

5.1. Структура памяти ЭВМ.

5.2. Представление экземпляра логической записи.

5.3. Организация обмена между оперативной и внешней памятью.

5.4. Структуры хранения данных во внешней памяти ЭВМ.

5.4.1. Последовательное размещение физических записей.

5.4.2. Последовательное размещение физических записей с упорядочением по ключу.

5.4.3. Размещение физических записей в виде списковой структуры.

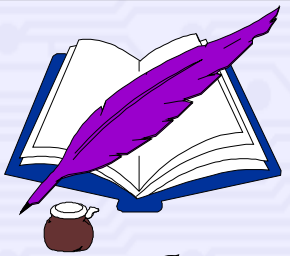
5.4.4. Использование индексов (индексирование).

5.4.5. Бинарное дерево (B-дерево).

5.4.6. Размещение записей с использованием хэширования.

5.4.7. Комбинированные структуры хранения.

Краткая программа курса. Глава 6



Глава 6. Анализ современной технологии реализации баз данных. Языки и стандарты

6.1. Структура современной СУБД на примере Microsoft SQL Server

6.2. Программное окружение БД. Проблемы доступа и обработки данных

6.3. Понятие языка SQL и его основные части

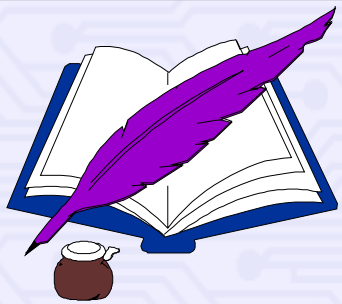
6.4. Понятие интерактивного SQL. Элементы интерактивного SQL. Использование SQL для манипулирования данными

6.5. Программный (встроенный) SQL

6.6. Интерфейсы программирования приложений (API). DB-Library, ODBC, OCI, JDBC

6.7. Направления дальнейшего развития БД

11. Авторский коллектив



Руководитель:

д.т.н., профессор ННГУ Швецов В.И.

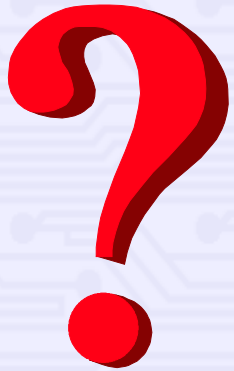
Ответственный исполнитель:

к.э.н., доцент ННГУ Визгунов А.Н.

Разработчик:

ассистент каф. МО ЭВМ ВМК ННГУ Мееров И.Б.

© Швецов В.И., Визгунов А.Н., Мееров И.Б.



Вопросы,

Замечания,

Дополнения,…

Контакты:

Нижегородский университет,
Факультет вычислительной математики и кибернетики,
Учебно-исследовательская Лаборатория
"Информационные технологии"

603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23,
р.т.: +7 (8312) 65-48-59,

E-mail: itlab@unn.ac.ru, shvetsov@unn.ru,
arseny@ef.unn.ru, mib@uic.nnov.ru