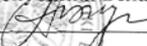


Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение высших учебных заведений
Республики Беларусь по естественнонаучному образованию



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

 А.И. Жук

30.06.2010

(дата утверждения)

Регистрационный № ТД- В.313/тип.

**МОДЕЛИ ДАННЫХ И
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ**

Типовая учебная программа
для высших учебных заведений по специальности

1-31 03 03 Прикладная математика (по направлениям);
по направлению специальности

1-98 01 01-01 Компьютерная безопасность (математические методы
и программные системы)

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию



 Самохвал

_____ (дата)

СОГЛАСОВАНО

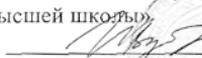
Начальник Управления высшего и среднего специального образования

 Ю.И. Миксюк

30.06.2010

(дата)

Проректор по учебной и воспитательной
работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт
высшей школы»

 В.И. Шупляк

21.06.2010

(дата)

Эксперт-нормоконтролер



21.06.2010

(дата)

СОСТАВИТЕЛИ:

С.И. Кашкевич, доцент кафедры математического обеспечения автоматизированных систем управления Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

С.В. Гафуров, ассистент кафедры математического обеспечения автоматизированных систем управления Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра электронных вычислительных машин Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»;

Б. А. Железко, заведующий кафедрой экономической информатики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой математического обеспечения автоматизированных систем управления Белорусского государственного университета (протокол № 3 от «22» сентября 2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 1 от «01» декабря 2008 г.);

Научно-методическим советом по прикладной математике и информатике Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию (протокол № 3 от «10» марта 2009 г.);

Научно-методическим советом по специальности 1-98 01 01 Компьютерная безопасность Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию (протокол № 1 от «11» марта 2009 г.).

Ответственный за выпуск: С.В. Гафуров

Пояснительная записка

Дисциплина «Модели данных и системы управления базами данных» знакомит студентов с методами разработки программных продуктов, основанных на базах данных, с проектированием моделей баз данных, администрированием систем баз данных. Особое внимание уделяется механизмам доступа к реляционным базам данных, написанию запросов на языке SQL и программированию на стороне сервера.

В дисциплине также рассматривается содержание основных этапов процесса создания программного продукта, ориентированного на работу с базами данных, в том числе: проектирование модели предметной области, создание базы данных на основе спроектированной модели, начальное заполнение базы данных, сопровождение и администрирование базы данных.

Основой для изучения дисциплины «Модели данных и системы управления базами данных» являются дисциплины «Программирование» и «Алгоритмы и структуры данных». Методы, излагаемые в курсе, используются при изучении ряда дисциплин специализации. Изучение технологии работы с базами данных и системами управления базами данных позволяет студентам получить знания, необходимые им в дальнейшем для успешной работы по специальности.

Цель изучения дисциплины: дать студентам знания по принципам функционирования систем управления базами данных и работе с этими системами.

Задачи изучения дисциплины: научить студентов проектировать базы данных и интерфейсы пользователя, использовать средства систем управления базами данных для доступа к данным, выполнять действия по администрированию баз данных.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- классификацию, структуру, составные части, интерфейсы систем управления базами данных;

- методологию формализации предметных областей;

- основные принципы построения реляционных схем;

- принципы работы с различными системами управления базами данных;

уметь:

- строить модели для различных предметных областей, преобразовывать их в модели, ориентированные на конкретные системы управления базами данных;

- пользоваться CASE-средствами для моделирования предметной области;

- формировать запросы различного уровня сложности с использованием языка SQL;

- обращаться к базам данных из прикладных приложений, используя различные механизмы (ADO, ODBC и др.).

В соответствии с типовыми учебными планами специальности 1-31 03 03 «Прикладная математика» (по направлениям) и направления специальности 1-98 01 01-01 «Компьютерная безопасность» (математические методы и программные системы) учебная программа предусматривает для изучения дисциплины всего 100 часов, из них 68 аудиторных часов, в том числе: лекции – 34 часа, лабораторные занятия - 34 часа.

Примерный тематический план

№	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	В том числе	
			Лекции	Лабораторные занятия
1.	Раздел I. Введение	2	2	-
	Основные понятия и определения. Классификация систем управления базами данных.	1	1	-
	Категории пользователей системы управления базами данных. Жизненный цикл систем баз данных.	1	1	-
3. 4. 5.	Раздел II. Проектирование баз данных	10	4	6
	Модель «Сущность-связь»	6	2	4
	Построение СУБД - ориентированных моделей	3	1	2
	Основные понятия и определения реляционной модели	1	1	-
6. 7. 8. 9. 10.	Раздел III. Язык SQL	24	10	14
	Язык определения данных (DDL).	8	4	4
	Язык манипулирования данными (DML). Запросы к данным – команда SELECT.	11	3	8
	План выполнения запроса.	1	1	-
	Модификация данных.	3	1	2
	Представления.	1	1	-
11. 12. 13. 14. 15.	Раздел IV. Язык PL/SQL	22	12	10
	Основные конструкции и типы данных языка. Анонимные PL/SQL блоки. Курсоры.	9	5	4
	Хранимые процедуры и функции.	4	2	2
	Пакеты	4	2	2
	Работа с исключениями	1	1	-
	Триггеры	4	2	2
16. 17.	Раздел V. Транзакции и особенности параллельной обработки	5	3	2
	Транзакции и их свойства. Операторы управления транзакциями.	1	1	-
	Изоляция транзакции. Коллизии, возникающие при совместной обработке данных. Блокировки.	4	2	2

№	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	В том числе	
			Лекции	Лабораторные занятия
	Раздел VI. Администрирование баз данных.	5	3	2
18.	Функциональные обязанности администратора баз данных	1	1	-
19.	Привилегии и роли	1	1	-
20.	Копирование и восстановление базы данных	3	1	2
	Всего	68	34	34

Содержание

Раздел I. Введение

1. Основные понятия и определения. Классификация систем управления базами данных

Децентрализованный и централизованный подход к организации данных. Преимущества и недостатки таких подходов. Определение базы данных. Определение системы управления базами данных. Критерии классификации систем управления базами данных. Классификация систем управления базами данных по типам поддерживаемых моделей. Клиент-серверные и настольные системы управления базами данных.

2. Категории пользователей системы управления базами данных. Жизненный цикл систем баз данных

Основные категории пользователей: администраторы базы данных, прикладные программы, конечные пользователи. Интерфейсы, предоставляемые системой управления базами данных каждой категории пользователей. Особенности жизненного цикла систем баз данных. Фазы жизненного цикла. Фаза анализа и проектирования. Фаза функционирования. Работы, выполняемые на каждой из этих фаз.

Раздел II. Проектирование баз данных

3. Модель «Сущность-связь»

Понятие предметной области. Пример логического проектирования базы данных с использованием модели «сущность-связь». Понятия сущности, атрибута, связи. Характеристики атрибутов. Идентификаторы и ключи. Понятия сущности, атрибута, связи. Характеристики атрибутов. Домены. Многозначные и композитные атрибуты. Идентификаторы и ключи.

Характеристики связей. Обязательные и необязательные связи. Связи 1:1, 1:M, M:M. Устранение связей «многие ко многим».

CASE-средства для логического проектирования базы данных.

4. Построение СУБД - ориентированных моделей

Особенности моделей данных, используемых в различных системах управления базами данных. Иерархические и сетевые модели.

5. Основные понятия и определения реляционной модели

Определение атрибута, домена, отношения, кортежа. Преобразование модели «сущность – связь» в реляционную модель.

Раздел III. Язык SQL

6. Язык определения данных (DDL)

Типы данных. Команды CREATE, ALTER и DROP создания, изменения и удаления таблиц. Ограничения целостности типа «первичный ключ», «уникальный ключ», «внешний ключ». Ограничения уровня строки/столбца – check и not null. Роль индексов. Создание индексов. Способы генерации значений суррогатного первичного ключа. Последовательности.

7. Язык манипулирования данными (DML)

Общий формат команды SELECT. Источники данных. Фильтрация данных с помощью предложения WHERE. Упорядочение набора данных с помощью ORDER BY. Выражения, SQL-функции.

Внутренние, левые, правые и полные объединения. Групповые функции. Предложения GROUP BY и HAVING.

Вложенные подзапросы, коррелирующие подзапросы. Использование функций ANY, ALL, EXISTS.

Операции с множествами – UNION, MINUS, INTERSECT.

Иерархические запросы.

8. План выполнения запроса.

План выполнения запроса. Параметры в запросах. Особенности создания параметрических запросов в системе управления базами данных Oracle.

9. Модификация данных

Команды модификации данных (INSERT, UPDATE, DELETE). Модификация одной и нескольких записей.

10. Представления

Создание представлений (VIEW). Критерий модифицируемости представлений (применительно к системе управления базами данных Oracle).

Раздел IV. Язык PL/SQL

11. Основные конструкции и типы данных языка. Анонимные PL/SQL блоки. Курсоры.

Типы данных. Ссылочные типы. Создание пользовательских типов. Команды присваивания, ветвления, циклов. Использование команд SQL в программах на PL/SQL. Особенности использования команды SELECT.

Курсоры, команды для работы с курсорами. Атрибуты курсоров. Неявные курсоры и их атрибуты.

12. Хранимые процедуры и функции

Подпрограммы – хранимые процедуры, функции и локальные модули. Зависимость подпрограмм от данных. Состояние подпрограмм (действительная, недействительная). Перекомпиляция подпрограмм.

13. Пакеты

Пакеты. Заголовок и тело пакета. Переменные пакета, пакетные курсоры.

14. Работа с исключениями

Механизм обработки исключений в PL/SQL. Внутренние исключения. Пользовательские исключения. Работа с прагмой EXCEPTION_INIT. Возбуждение исключений. Использование процедуры raise_application_error.

15. Триггеры

Триггеры. Виды триггеров – табличные, instead of, событий БД, событий DDL.

Табличные триггеры уровня оператора и уровня строки. Порядок срабатывания триггеров. Типичные задачи, решаемые с помощью табличных триггеров. Проблема изменяющихся таблиц при работе триггеров, механизмы ее решения.

Раздел V. Транзакции и особенности параллельной обработки

16. Транзакции и их свойства. Операторы управления транзакциями

Определение транзакции. ACID-свойства. Команды управления транзакциями. Контрольные точки.

17. Изоляция транзакции. Коллизии, возникающие при совместной обработке данных. Блокировка.

Уровни изолированности транзакции, определяемые стандартом SQL92. Коллизии, возникающие при совместной обработке данных. Проблема потерянное обновление. Блокирование. Стратегии пессимистического и оптимистического блокирования.

Особенности реализации блокировок в Oracle.

Раздел VI. Администрирование баз данных

18. Функциональные обязанности администратора баз данных

Обязанности АБД: обеспечение безопасности базы данных; распределение прав и обязанностей по обработке данных; управление структурой базы данных; управление параллельной обработкой данных; управление системой управления базами данных.

19. Привилегии и роли

Определение пользователя, привилегии и роли. Создание новых пользователей. Профили пользователей. Уровни привилегий Oracle: системные привилегии и привилегии доступа к объектам. Команды GRANT и REVOKE.

20. Копирование и восстановление базы данных

Типы сбоев БД и их классификация. Средства копирования и восстановления. Механизмы восстановления. Откат и накат. Особенности реализации механизмов копирования-восстановления в Oracle.

Литература

Основная

1. *Бэлтон, Д.* Внутренний мир Oracle 8. Проектирование и настройка: пер. с англ. / Д. Бэлтон, М. Гокмен, Дж. Ингрэм. Киев: ДиаСофт, 2000. 800 с.
2. *Грофф, Д.Р.* SQL: полное руководство / Д.Р. Грофф, П.Н. Вайнберг. Киев: ВНУ, 1999. 608 с.
3. *Дейт, К.* Введение в системы баз данных / К. Дейт. 7-е изд. М.: Вильямс, 2001. 1072с.
4. *Исаченко, А.Н.* Модели данных и системы управления базами данных / А.Н. Исаченко, С.П. Бондаренко. Минск: БГУ, 2007. 220 с.
5. *Карпова Т.С.* Базы данных. Модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. С-Пб.: Питер, 2001. 304 с.
6. *Кевин Луни.* Oracle Database 10g. Полный справочник. Т.1 / Кевин Луни. М. С-Пб.: Лори, 2006. 701 с.
7. *Конолли, Т.* Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Конолли, К. Бегг, А. Страчан. 2-е изд. М.: Вильямс, 2000. 1120 с.
8. *Корнеев, В.В.* Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев [и др.]. М.: Нолидж, 2000. 352 с.
9. *Маклаков, С.В.* ВРwin, ERwin. CASE-средства разработки информационных систем / С.В. Маклаков. М.: Диалог-МИФИ, 2000. 256 с.
10. *Хансен, Г.* Базы данных: разработка и управление / Г. Хансен, Дж. Хансен. М.: Бином, 1999. 504 с.
11. *Хомоненко, А.Д.* Базы данных: Учебник для высших учебных заведений / А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев. Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. С-Пб.: КОРОНА-принт, 2000. 416 с.

Дополнительная

12. *Архангельский, А.Я.* Программирование в Delphi 7 / А.Я. Архангельский. М.: Бином, 2003. 1152 с.
13. *Баженова, И.Ю.* Oracle 8/8i. Уроки программирования / И.Ю. Баженова. М.: Диалог-Мифи, 2000. 304 с.
14. *Вейскас, Д.* Эффективная работа с Microsoft Access 2000 / Д. Вейскас. С-Пб.: Питер, 2000. 1040 с.
15. *Oracle 8.* Энциклопедия пользователя / К.: Диасофт, 1999. 864 с.
16. *Пэйдж, В. Дж.* Использование Oracle 8/8i / В. Дж. Пэйдж. М.: Вильямс, 2000. 1024 с.
17. *Урман, Л.* Oracle 8. Программирование на языке PL/SQL / Л. Урман. К.: Лори, 1999. – 608с.