

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКИ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информатики  
Сущенко С.П.

" 29 " декабря 2011 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Архитектура и физическая модель серверов БД**

Направление подготовки

**010300 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Наименование магистерской программы

**Управление проектами по разработке программного обеспечения**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Томск  
2011

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Архитектура и физическая модель серверов БД» являются углубление фундаментальных знаний в области современных информационных технологий, в частности технологии баз данных, и изучение современных прикладных информационных систем, автоматизированных средств разработки, сопровождения и проектирования систем баз данных.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Данная учебная дисциплина входит в раздел «М.2. Профессиональный цикл. Вариативная часть. Программа по выбору студента» ООП по направлению подготовки 010300 – Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплины «Базы данных» ООП подготовки бакалавра.

Для того чтобы приступить к изучению курса «Архитектура и физическая модель серверов БД», студент должен обладать следующими знаниями и умениями:

- знать основы компьютерных технологий и языков программирования и баз данных;
- иметь твердые знания основных структур данных в программировании и технологии баз данных;
- иметь твердые знания реляционной модели данных;
- уметь проектировать базы данных;
- уметь общаться с системой баз данных на языке SQL.

Данная учебная дисциплина входит в набор дисциплин профессионального цикла, ориентированных на изучение методов и моделей разработки программного обеспечения. Данная дисциплина предваряет учебную практику и производственную практику по профилю «Управление проектами по разработке программного обеспечения».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Архитектура и физическая модель серверов БД»**

Данная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО 010300 – Фундаментальная информатика и информационные технологии:

- «способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ПК-1)» в части применения языков баз данных;
- «способность профессионально решать задачи производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования; разработку математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых исследований; создание информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных; разработку тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям; разработку эргономичных человеко-машинных интерфейсов (ПК-2)» в части создания прикладных баз данных;
- умение применять современные технологии разработки программного обеспечения с использованием автоматизированных систем управления и планирования, осуществлять контроль качества разрабатываемых программных продуктов (СК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:
  - архитектуру серверов БД;
  - основные процессы серверов БД;

- физическую модель объектно-реляционной СУБД;
- особенности ее реализации в СУБД Oracle.
- Уметь:
  - создавать БД;
  - настраивать сервер БД для эффективной работы;
  - администрировать БД.
- Владеть:
  - методикой настройки сервера БД;
  - инструментами системного администратора СУБД Oracle.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Архитектура и физическая модель серверов БД»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из них: лекции – 32 часа, лабораторные работы – 32 часа, самостоятельная работа – 116 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельные работы	
1	Архитектура и сопровождение сервера БД	2	1	2	2	6	Опрос на 5 неделе
2	Создание БД и словаря данных	2	2-3	4	4	10	
3	Сопровождение файлов БД и табличных пространств	2	4-8	8	8	26	Опрос, сдача лабораторных работ на 10 неделе
4	Структуры хранения и сопровождение таблиц и индексов	2	9-10	2	2	12	
5	Сопровождение отката транзакций и целостности данных	2	11-12	4	4	10	Опрос, сдача лабораторной работы на 15 неделе
6	Сопровождение привилегий, пользователей и ролей	2	13-15	4	4	12	
7	Сопровождение сетевой инфраструктуры сервера БД	2	16-17	4	4	10	Опрос на 20 неделе
8	Поддержка резервирования	2	18-	4	4	10	

	ния и восстановления		20				
9	Промежуточная аттестация		21			20	Экзамен

### **Тема 1. Архитектура и сопровождение сервера БД.**

Сервер, экземпляр, база данных. Структуры памяти: системная глобальная область, разделяемый пул, библиотечный кэш, кэш словаря данных, кэш буферов базы данных, журнальный буфер, большой пул, программная глобальная область. Процессы: пользовательский процесс, серверный процесс, фоновые процессы. Установление соединения и начало сеанса. Обработка команд SQL. Инструменты администрирования. Файл параметров инициализации. Запуск сервера баз данных. Остановка сервера баз данных.

### **Тема 2. Создание БД и словаря данных.**

Способы создания базы данных. Инструменты для создания БД. Команда CREATE DATABASE. Создание словаря данных. Содержимое словаря данных. Использование словаря данных. Представления словаря данных. Динамические представления производительности.

### **Тема 3. Сопровождение файлов БД и табличных пространств.**

Управляющие файлы, их назначение и сопровождение. Журнальные файлы, их назначение и сопровождение. Файлы данных, их назначение и сопровождение. Физическая структура базы данных. Табличные пространства, их назначение и сопровождение.

### **Тема 4. Структуры хранения и сопровождение таблиц и индексов.**

Логическая структура базы данных: табличные пространства, сегменты, экстенды, блоки. Виды сегментов. Структура блока и строки данных. Сопровождение таблиц. Виды индексов. Сопровождение индексов.

### **Тема 5. Сопровождение отката транзакций и целостности данных.**

Назначение и сопровождение UNDO-сегментов и UNDO-табличных пространств. Типы ограничений целостности. Состояния ограничений целостности. Проверка ограничений целостности. Немедленные и отложенные ограничения целостности. Поддержка ограничений целостности primary key, unique и foreign key.

### **Тема 6. Сопровождение привилегий, пользователей и ролей.**

Профили пользователей: сопровождение паролей, сопровождение ресурсов. Создание пользователя и схемы БД. Сопровождение пользователей. Привилегии: системные привилегии, объектные привилегии. Предоставление и отмена привилегий. Создание роли, предоставление и отзыв роли, сопровождение ролей.

### **Тема 7. Сопровождение сетевой инфраструктуры сервера БД.**

Задачи администратора по конфигурированию сетевой среды. Инструменты конфигурирования сети. Основы конфигурирования серверной стороны. Процесс прослушивания. Конфигурирование методов разрешения имен.

### **Тема 8. Поддержка резервирования и восстановления.**

Задачи резервирования и восстановления. Типы сбоев и их исправление. Определение стратегии резервирования и восстановления. Структуры, используемые для восстановления. Архивирование журнальных файлов.

## **5. Образовательные технологии**

В ходе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- лекции,
- лабораторные занятия,
- самостоятельная работа студентов,
- активные и интерактивные формы занятий:
  - лекции-консультации,

- лекции с разбором конкретных ситуаций,
- совместное со студентами решение профессиональных задач из реальной предметной области,
- мастер-классы экспертов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30 % аудиторных занятий.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Самостоятельная работа студентов по предмету организуется в следующих формах:

- 1) самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;
- 2) выполнение лабораторных заданий, решение профессиональных задач.

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература по предмету, Интернет-ресурсы, материал лекций, указания, выданные преподавателем при проведении лабораторных работ.

#### **Задания для самостоятельной работы студентов**

Тема 1. Архитектура и сопровождение сервера БД.

1. Соединитесь с базой данных как пользователь SYS AS SYSDBA и остановите базу данных.
2. При остановленной базе данных создайте файл SPFILE на основе файла PFILE. Разместите файл SPFILE в директории \$HOME/ADMIN/PFILE.
3. Просмотрите содержимое файла SPFILE.
4. Соединитесь с базой данных как пользователь SYS AS SYSDBA и запустите базу данных, используя SPFILE.
5. Остановите базу данных, затем откройте ее в режиме «только чтение». Соединитесь как пользователь HR с паролем HR и введите данные в таблицу REGIONS: INSERT INTO REGIONS VALUES (5, 'Mars');

Что произошло? Переведите базу данных обратно в режим «чтение-запись».

6. Соединитесь как пользователь HR с паролем HR и введите запись в таблицу REGIONS; не выполняйте фиксацию и не выходите из сеанса.

В новом сеансе соединитесь как пользователь SYS AS SYSDBA и выполните транзакционную остановку базы данных. Что произошло? Выполните откат операции вставки в сеансе пользователя HR и выйдете из сеанса, что произошло?

7. Запустите базу данных, если она остановлена. Сохраните два сеанса, один для пользователя SYS AS SYSDBA и другой для пользователя HR. Как пользователь SYS включите режим ограниченного доступа к базе данных. Как пользователь HR выполните запрос из таблицы REGIONS. Запрос выполнен успешно? В сеансе пользователя HR отключитесь от базы данных, а затем повторно соединитесь как пользователь HR. Что произошло? Отключите режим ограниченного доступа.

Тема 3. Сопровождение файлов БД и табличных пространств.

1. Создайте постоянные табличные пространства со следующими именами и параметрами хранения.
  - DATA01, управляемое с помощью словаря данных.
  - DATA02, локально управляемое с экстендами одинакового размера (размер каждого равен 100 Кб).
  - INDX01, локально управляемое с экстендами одинакового размера по 4 Кб (включите автоматическое расширение с выделением пространства разме-

ром 500 Кб и максимальным размером 2 Мб).

- RONLY для таблиц, доступных только на чтение с параметрами хранения по умолчанию. НЕ СОЗДАВАЙТЕ табличное пространство в режиме «только чтение» в данный момент времени.

Выведите информацию о них из словаря данных.

Табл. пространство	Подкаталог	Имя файла (размер)
DATA01	u04	data01.dbf (2MB)
DATA02	u03	data02.dbf (1MB)
INDX01	u02	indx01.dbf (1MB)
RONLY	u01	ronly.dbf (1MB)

2. Выделите дополнительно 500 Кб для табличного пространства DATA02. Проверьте результат.
3. Переместите табличное пространство INDX01 в каталог u06.
4. Создайте таблицу в табличном пространстве RONLY. Переведите RONLY в режим «только чтение». Попробуйте создать еще одну таблицу. Удалите первую таблицу. Что произошло и почему?
5. Удалите табличное пространство RONLY и соответствующий файл данных. Проверьте результат.
6. Установите только в памяти значение параметра DB\_CREATE\_FILE\_DEST в \$HOME/ORADATA/u05.

Создайте табличное пространство DATA03 размером 5 Мб. Не указывайте местоположение файла. Проверьте создание файла данных.

#### Тема 4. Структуры хранения и сопровождение таблиц и индексов.

1. Создайте таблицы для системы регистрации заказов. Список этих таблиц и столбцов:

Таблица	Столбец	Тип данных и размер
CUSTOMERS	CUST_CODE	VARCHAR2 (3)
	NAME	VARCHAR2 (50)
	REGION	VARCHAR2 (5)
ORDERS	ORD_ID	NUMBER (3)
	ORD_DATE	DATE
	CUST_CODE	VARCHAR2 (3)
	DATE_OF_DELY	DATE

Известно, что в таблицу ORDERS строки будут вставляться без значения для столбца DATE\_OF\_DELY, после заполнения заказа таблицу нужно будет обновить. Войдите в систему как SYSTEM/MANAGER и создайте таблицы, задав табличное пространство USERS для размещения таблиц. Для параметров хранения можно использовать значения по умолчанию.

2. Чтобы вставить строки в таблицы, выполните командный файл lab04\_02.sql.
3. Найдите файлы и блоки, содержащие строки таблицы заказов.  
**Подсказка:** выполните запрос к представлению DBA\_EXTENTS.
4. Проверьте количество экстенгов, используемых таблицей ORDERS.
5. Для таблицы ORDERS выделите вручную экстенг, имеющий размер по умолчанию, и убедитесь, что экстенг добавлен, как это было указано.
6. Создайте другую таблицу с именем ORDERS2, которая будет копией таблицы

ORDERS, но с параметром MINEXTENTS=10. Проверьте, что таблица создана с указанным количеством экстентов.

7. Очистите таблицу ORDERS, не освобождая пространства, и проверьте количество экстентов с целью убедиться, что они не были освобождены.
8. Очистите таблицу ORDERS2, освободив пространство. Сколько экстентов имеет теперь таблица?
9. Чтобы вставить строки в таблицу ORDERS2, выполните командный файл lab04\_09.sql.
10. Выведите перечень столбцов таблицы ORDERS2. Отметьте столбец DATE\_OF\_DELY как UNUSED. Выведите снова перечень столбцов таблицы ORDERS2. Что произошло?
11. Удалите неиспользуемый столбец DATE\_OF\_DELY.
12. Удалите таблицу ORDERS2.

Текущий контроль предполагает собеседование по результатам выполнения самостоятельных заданий на 10, 15 неделях семестра. Промежуточная аттестация по курсу включает опросы на 5, 10, 15 и 20 неделях семестра и экзамен по окончании изучения курса, проводимый в традиционной устной форме.

### **Вопросы и задания для промежуточной аттестации:**

Как вы понимаете термины «сервер», «экземпляр», «база данных»? Что они означают?

Назовите основные структуры памяти. Для чего они предназначены?

Опишите основные процессы: пользовательский процесс, серверный процесс, фоновые процессы. Какие функции они выполняют?

Как осуществляется установление соединения и начало сеанса?

Как осуществляется обработка команд SQL?

Назовите инструменты администрирования БД.

Для чего предназначен файл параметров инициализации?

Как осуществляются запуск и остановка сервера баз данных?

Какие вы знаете способы создания базы данных?

Расскажите об основных параметрах команды CREATE DATABASE.

Что такое словарь данных? Каково его содержимое? Как он используется?

Что такое представление словаря данных и динамическое представление производительности?

Что такое управляющие файлы, каково их назначение, как они сопровождаются?

Что такое журнальные файлы, каково их назначение, как они сопровождаются?

Что такое файлы данных, каково их назначение, как они сопровождаются?

Какова физическая структура базы данных?

Что такое табличные пространства, каково их назначение, как они сопровождаются?

Какова логическая структура базы данных?

Какие виды сегментов вы знаете?

Какова структура блока и строки данных?

Как сопровождаются таблицы?

Какие виды индексов вы знаете? Когда следует применять каждый из них?

Как сопровождаются индексы?

Каково назначение UNDO-сегментов и UNDO-табличных пространств? Как они сопровождаются?

Какие типы ограничений целостности вы знаете?

Какие возможны состояния ограничений целостности?

Как осуществляется проверка ограничений целостности?

Что такое немедленные и отложенные ограничения целостности?

Как осуществляется поддержка ограничений целостности primary key, unique и foreign

key?

Что определяется в профилях пользователей?

Как осуществляется создание пользователя и схемы БД?

Как сопровождаются пользователи?

Какие виды привилегий вы знаете?

Как осуществляются предоставление и отмена привилегий?

Как осуществляются создание роли, предоставление и отзыв роли, сопровождение ролей?

В чем заключаются задачи администратора по конфигурированию сетевой среды БД?

Какие инструменты предназначены для конфигурирования сети?

Как осуществляется конфигурирование серверной стороны?

Что такое процесс прослушивания?

Как осуществляется конфигурирование методов разрешения имен?

В чем заключаются задачи резервирования и восстановления?

Какие типы сбоев вы знаете?

Как устраняются последствия этих сбоев?

Каковы структуры, используемые для восстановления?

Как осуществляется архивирование журнальных файлов?

Успешно освоившим дисциплину считается студент, ответивший правильно на три контрольных вопроса во время экзамена.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Архитектура и физическая модель серверов БД»

	<i>Список основной литературы:</i>				Электронный вариант
	Автор	Название	Изд-во	Год издания	
1.	Луни К.	Oracle Database 10g. Полный справочник. В 2-х томах: Пер. с англ.	СПб.: Лори	2006	
2	Кренке Д.	Теория и практика построения баз данных: Пер. с англ.	СПб.: Питер	2003	Kroenke.djvu
3	Кайт Т.	Oracle для профессионалов. Архитектура, методики программирования и особенности версий 9i, 10g и 11g: Пер. с англ.	М.: Вильямс	2011	
4	Коннолли Т., Бегг К.	Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание: Пер. с англ.	М.: Вильямс	2003	Connolly-Begg.pdf
5		Oracle 9i DBA. Часть I: Основы администрирования	Oracle Corporation	2001	Oracle9i_DBA_I_Volume_I_rus.pdf Oracle9i_DBA_I_Volume_II_rus.pdf



6		Oracle 9i DBA. Часть II: Основы администрирования	Oracle Corporation	2002	Oracle9i_DBA_II_Volume_I_rus.pdf Oracle9i_DBA_II_Volume_II_rus.pdf
---	--	---	--------------------	------	---

***Список дополнительной литературы***

	Автор	Название	Изд-во	Год из-	
1		Administrator's Guide	Oracle Corpora-	2005	b14231.pdf
2		2 Day DBA	Oracle Corpora-	2005	b14196.pdf
3		Net Services Administrator's Guide	Oracle Corpora-	2005	b14212.pdf
4		Backup and Recovery Basics	Oracle Corpora-	2005	b14192.pdf
5		Security Guide	Oracle Corpora-	2005	b14266.pdf

***Программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

Система управления базами данных (СУБД) – Oracle.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Архитектура и физическая модель серверов БД»**

Для материально-технического обеспечения дисциплины требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением и другого оборудования, поддерживающего проведение презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ООП ВПО по направлению «010300 – Фундаментальная информатика и информационные технологии» и профилю подготовки «Управление проектами по разработке программного обеспечения».

Автор: доцент кафедры программной инженерии, кандидат технических наук Бабанов А.М.  
Рецензент – профессор кафедры программной инженерии, доктор физико-математических наук Змеев О.А.

Программа одобрена на заседании кафедры программной инженерии ТГУ  
от 14.12.2011, протокол № 27.