

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ
Кафедра информационных технологий и систем

**СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ БАЗАМИ
ДАННЫХ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

46.04.02 Документоведение и архивоведение

Направленность: Управление документами и данными в цифровом государственном
управлении

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения: заочная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2022

**СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ БАЗАМИ ДАННЫХ**

Рабочая программа дисциплины

Составитель: к.с.-х.н., доц. Н.Ш. Шукенбаева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры информационных технологий
и систем № 10 от 04.04.2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю):	4
1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	5
2. Структура дисциплины	6
3. Содержание дисциплины	6
4. Информационные и образовательные технологии	7
5. Оценка планируемых результатов обучения	8
5.1. Система оценивания	8
5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине	8
5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
6.1. Список источников литературы	12
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ...	13
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
9. Методические материалы	15
9.1 Планы практических занятий	15
Приложение 1 Аннотация дисциплины	20

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение научных и технических проблем, задач и вопросов организации распределенных баз данных, направленных на создание новых методов организации хранения данных, новых моделей данных, на разработку новых высокоэффективных алгоритмов обработки данных в распределенных системах, а также освоение методов реализации и проектирования распределенных баз данных (РБД).

Задачи:

- рассмотреть принципы организации распределенных баз данных,
- изучить архитектуры современных систем распределенных баз данных,
- познакомиться с различными СУБД промышленного класса и сравнить их характеристики,
- изучить современные методы и средства создания автоматизированных информационных систем, основанных на распределенных базах данных.

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю):

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-3. Способен осуществлять информационное обеспечение, ведение баз данных, классификаторов, информационно-справочной работы и обеспечение связи	ПК-3.1 Знает требования к информационному обеспечению, ведению баз данных, классификаторов, информационно-справочной работе и обеспечению связи, принципы организации и архитектуры распределенной базы данных;	<i>Знать:</i> принципы организации и архитектуры распределенной базы данных; принципы защиты данных в распределенных базах данных; многообразие современных систем управления распределенными базами данных, их областях применения и особенностях систем документационного обеспечения управления и архивного хранения документов в организации

	ПК-3.2 Осуществляет ведение баз данных, классификаторов, информационно-справочной работы;	<i>Владеть:</i> навыками применения методов обеспечения безопасности при работе с современными системами распределённых баз данных; навыками создания и ведения единых (корпоративных) систем документационного обеспечения управления и архивного хранения документов в организации на базе системам распределённых баз данных. <i>Уметь:</i> применять методы защиты информации при работе с распределёнными базами данных; документировать автоматизированную информационную систему, основанную на распределённой базе данных
	ПК-3.3 Применяет современное оборудование при работе с распределёнными базами данных	<i>Уметь:</i> применять современное оборудование при работе с распределёнными базами данных

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ БАЗАМИ ДАННЫХ» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 учебного плана по направлению подготовки «Документоведение и архивоведение» направленности «Управление документами и данными в цифровом государственном управлении».

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Национальная система управления данными».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения необходимые для прохождения преддипломной практики и написания и защиты выпускной квалификационной работы.

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з. е., 108 академических часов

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
	Лекции	8
	Практические занятия	16
	Всего:	24

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 84 академических часа.

3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Введение. Архитектуры систем управления распределенными базами данных	Общие принципы организации распределённых баз данных. Основные свойства распределённых систем. Основные требования к распределённым системам. Критерии распределённости (по К. Дейту). Преимущества и недостатки РБД. Функции СУРБД. Архитектура СУРБД. Способы взаимодействия в распределённых системах.
2	Методы поддержки распределённых данных	Фрагментация. Назначение. Типы фрагментации. Репликация. Типы репликации. Серверы репликации. Распределённые ограничения целостности. Распределённые запросы. Основные проблемы. Способы их разрешения. Организация глобального словаря-справочника данных. Распределённые транзакции. Транзакционное взаимодействие. Свойства транзакционного взаимодействия. Протоколы подтверждения транзакции.
3	Управление распределёнными транзакциями. Оптимизация распределённых запросов	Механизм двухфазной фиксации. Трёхфазная фиксация. Модель распределённой обработки транзакций X/Open. Проблемы оптимизации распределённых запросов. Алгоритмы оптимизации. Глобальная оптимизация запросов.
4	Исследовательские проблемы в области распределённых баз данных. Безопасность данных.	Обработка неполных, неточных, слабоструктурированных данных. GRID-технологии. Концепция GRID, примеры использования. GRID-технология Oracle. Технологии разработки данных и знаний (data mining и knowledge mining). Назначение, методы разработки. Математические методы анализа данных. Интеллектуальные методы выявления знаний.

4. Информационные и образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Информационные и образовательные технологии
1.	Введение. Архитектуры систем управления распределенными базами данных	Лекция. Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Изучение материала по теме. Подготовка рефератов.
2.	Методы поддержки распределенных данных	Лекция. Практическая работа Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением проектора Занятия с использованием специализированного ПО Подготовка к занятию с использованием ЭБС
3.	Управление распределенными транзакциями. Оптимизация распределенных запросов	Лекция. Практическая работа Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением проектора Занятия с использованием специализированного ПО Подготовка к занятию с использованием ЭБС
4.	Исследовательские проблемы в области распределенных баз данных. Безопасность данных.	Лекция. Самостоятельная работа	Проблемная лекция Подготовка к занятию с использованием ЭБС. Подготовка рефератов.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- представление рефератов	10 баллов	20 баллов
- защита практических работ	20 баллов	40 баллов
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		40 баллов
Итого за 3,4 семестр		100 баллов

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему от 50 до 67 баллов, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, набравшему от 68 до 82 баллов, оценка «отлично» выставляется обучающемуся, набравшему от 83 до 100 баллов, сформированных в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
91 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 90	хорошо		B
75 – 82			C
61 – 74			D
51 – 60	удовлетворительно		E
31 – 50	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 30			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине¹

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессио-

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>нальной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

При оценивании реферата учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – 1-4 балла;
- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны) – 5-8 баллов;
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность -9-10 баллов.

При оценивании защиты практической работы учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – 1-8 балла;
- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны) – 9-15 баллов;
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность -16-20 баллов.

Затем баллы конвертируются в количество баллов в семестре согласно таблице.

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 2 вопроса теоретического характера.

При оценивании ответа на вопросы теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-10 баллов);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (11-20 баллов);

- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (21-30 баллов);

- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (31-40 баллов).

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (*модулю*)

Примерные темы рефератов

1. Распределенная база данных. Распределенная система управления базой данных.
2. Распределенная обработка.
3. Параллельные СУБД.
4. Гомогенные и гетерогенные распределенные СУБД.
5. Мультибазовые системы.
6. Преимущества и недостатки распределенных СУБД.
7. Архитектура распределенных СУБД.
8. Глобальная концептуальная схема. Глобальные внешние схемы. Схема фрагментации и распределения.
9. Компонентная архитектура РСУБД.
10. Проектирование распределенных реляционных баз данных.
11. Распределение данных. Централизованное размещение данных. Раздельное (фрагментированное) размещение данных.
12. Размещение с полной репликацией. Размещение с выборочной репликацией.
13. Фрагментация. Горизонтальная фрагментация. Вертикальная фрагментация. Смешанная фрагментация.
14. Репликация. Виды репликации. Функции службы репликации.
15. Схемы владения данными. Сохранение целостности транзакций. Моментальные снимки таблиц.
16. Триггеры баз данных. Выявление и разрешение конфликтов.
17. Обеспечение прозрачности в РСУБД.
18. Базы данных в архивном деле.
19. Электронный архив как инструмент документооборота и архивирования

Вопросы к зачету с оценкой

1. Перечислить персональные и профессиональные СУБД. Какие возможности обеспечивает использование профессиональных СУБД.
2. Этапы разработки АИС.
3. Принципы организации распределённых баз данных.
4. Основные свойства распределённых систем.
5. Основные требования к распределенным системам.
6. Критерии распределенности (по К. Дейту).
7. Преимущества и недостатки РБД.
8. Функции СУРБД.
9. Архитектура СУРБД.
10. Способы взаимодействия в распределенных системах.
11. Архитектура «клиент-сервер». Основной принцип технологии «клиент-сервер»

12. Фрагментация. Назначение. Типы фрагментации.
13. Репликация. Типы репликации. Серверы репликации.
14. Распределенные ограничения целостности.
15. Распределенные запросы. Основные проблемы. Способы их разрешения.
16. Организация глобального словаря-справочника данных.
17. Понятие транзакции. Свойства транзакции. Варианты завершения транзакции.
18. Распределенные транзакции. Транзакционное взаимодействие. Свойства транзакционного взаимодействия.
19. Протоколы подтверждения транзакции.
20. Безопасность распределенных данных. Требования к безопасности реляционных СУБД
21. Пользователи СУБД. Объекты доступа. Привилегии.
22. Типы параллелизма.
23. Механизм двухфазной фиксации. Трехфазная фиксация.
24. Модель распределенной обработки транзакций X/Open.
25. Проблемы оптимизации распределенных запросов. Алгоритмы оптимизации.
26. Глобальная оптимизация запросов.
27. Обработка неполных, неточных, слабоструктурированных данных.
28. GRID-технологии. Концепция GRID, примеры использования. GRID-технология Oracle.
29. Технологии разработки данных и знаний (data mining и knowledge mining). Назначение, методы разработки.
30. Математические методы анализа данных.
31. Интеллектуальные методы выявления знаний.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников литературы

Основная литература

1. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/11549. - ISBN 978-5-16-102495-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1009760>
2. Полищук, Ю. В. Базы данных и их безопасность : учебное пособие / Ю.В. Полищук, А.С. Боровский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 210 с. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1011088. - ISBN 978-5-16-107421-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1011088>
3. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 271 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-105263-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1093648>

Дополнительная литература

1. Мартишин, С. А. Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala : учеб. пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 235 с. - ISBN 978-5-16-107636-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1018196>

2. Дадян, Э. Г. Современные базы данных. Основы. Часть 1: Учебное пособие / Дадян Э.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 88 с.ISBN 978-5-16-106526-6 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/959289>
3. Царев, Р. Ю. Основы распределенной обработки информации: Учебное пособие / Царёв Р.Ю., Прокопенко А.В., Никифоров А.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 180 с.: ISBN 978-5-7638-3386-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/967646>

6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «Знаниум» Режим доступа: <http://znanium.com>
2. Национальный открытый университет «ИНТУИТ». Режим доступа: <https://www.intuit.ru/>
3. Сайт Microsoft Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>
4. Научная библиотека РГГУ Режим доступа: <http://liber.rsuh.ru/>
5. «CITFORUM»: Аналитическая информация в сфере IT. Режим доступа: <http://citforum.ru/>
6. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)
7. Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
8. ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
9. Электронная библиотека Grebennikon.ru www.grebennikon.ru
10. Cambridge University Press
11. ProQuest Dissertation & Theses Global
12. SAGE Journals
13. Taylor and Francis
14. JSTOR

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения лицензионное программное обеспечение, оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, академические или специально оборудованные аудитории и лаборатории, наличие доски и т.д.

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы практических занятий.

Практическая работа № 1 Язык описания данных

Цель:

Рассмотреть все инструкции Transact-SQL, связанные с языком описания данных

Задачи:

- ◆ Создание объектов баз данных
- ◆ Модифицирование объектов баз данных
- ◆ Удаление объектов баз данных

Упражнения

Упражнение 1

Используя инструкцию CREATE DATABASE, создайте новую базу данных test_db, задав явные спецификации для файлов базы данных и журнала транзакций. Файл базы данных с логическим именем test_db_dat сохраняется в физическом файле C:\tmp\test_db.mdf, его начальный размер — 5 Мбайт, автоувеличение по 8%, максимальный размер не ограничен. Файл журнала транзакций с логическим именем test_db_log сохраняется в физическом файле C:\tmp\test_db_log.ldf, его начальный размер — 2 Мбайта, автоувеличение по 500 Кбайт, максимальный размер 10 Мбайт.

Упражнение 2

Используя инструкцию ALTER DATABASE, добавьте новый файл журнала в базу данных test_db. Файл сохраняется в физическом файле C:\tmp\emp_log.ldf, его начальный размер — 2 Мбайта, автоувеличение по 2 Мбайта, максимальный размер не ограничен.

Упражнение 3

Используя инструкцию ALTER DATABASE, измените начальный размер файла базы данных test_db на 10 Мбайт.

Упражнение 4

В примере 4 для некоторых столбцов четырех созданных таблиц запрещены значения NULL. Для каких из этих столбцов это определение является обязательным, а для каких нет?

Упражнение 5

Почему в примере 4 тип данных для столбцов dept_no и project_no определен как CHAR, а не как один из целочисленных типов?

Упражнение 6

Создайте таблицы customers и orders, содержащие перечисленные в следующей таблице столбцы. Не объявляйте соответствующие первичный и внешние ключи.

```
customers    orders
customerid char(5) not null  orderid integer not null
companyname varchar(40) not null  customerid char(5) not null
contactname char(30) null    orderdate date null
address varchar(60) null    shippeddate date null
city char(15) null    freight money null
phone char(24) null    shipname varchar(40) null
fax char(24) null    shipaddress varchar(60) null
quantity integer null
```

Упражнение 7

Используя инструкцию ALTER TABLE, добавьте в таблицу orders новый столбец shipregion. Столбец должен иметь целочисленный тип данных и разрешать значения NULL.

Упражнение 8

Используя инструкцию ALTER TABLE, измените тип данных столбца shipregion с целочисленного на буквенно-цифровой длиной 8 символов. Столбец может содержать значения NULL.

Упражнение 9

Удалите созданный ранее столбец shipregion.

Упражнение 10

Дайте точное описание происходящему при удалении таблицы с помощью инструкции DROP TABLE.

Упражнение 11

Создайте заново таблицы customers и orders, усовершенствовав их определение всеми ограничениями первичных и внешних ключей.

Упражнение 12

Используя среду SQL Server Management Studio, попробуйте вставить следующую новую строку в таблицу orders:

```
(10, 'ord01', getdate(), getdate(), 100.0, 'Windstar', 'Ocean', 1).
```

Почему система отказывается вставлять эту строку в таблицу?

Упражнение 13

Используя инструкцию ALTER TABLE, определите значение по умолчанию столбца orderdate таблицы orders в виде текущей даты и времени системы.

Упражнение 14

Используя инструкцию ALTER TABLE, создайте ограничение для обеспечения целостности, ограничивающее допустимые значения столбца quantity таблицы orders диапазоном значений от 1 до 30.

Упражнение 15

Отобразите все ограничения для обеспечения целостности таблицы orders.

Упражнение 16

Попытайтесь удалить первичный ключ таблицы customers. Почему это не удается?

Упражнение 17

Удалите ограничение для обеспечения целостности prim_empl, определенное в примере 7.

Упражнение 18

В таблице customers измените имя столбца city на town.

Практическая работа № 2 Транзакции

Цель:

Рассмотреть модели одновременного конкурентного доступа.

Задачи:

- Реализация транзакций.
- Изучить понятие блокировок и уровней изоляций

Ход работы:

Понятие транзакции лучше всего объяснить на примере. В базе данных sample сотруднику Ann Jones требуется присвоить новый табельный номер. Этот номер нужно одновременно изменить в двух разных таблицах. В частности, требуется одновременно изменить строку в таблице employee и соответствующие строки в таблице works_on. Если обновить данные только в одной из этих таблиц, данные базы данных sample будут несогласованны, поскольку значения первичного ключа в таблице employee и соответствующие значения внешнего ключа в таблице works_on не будут совпадать. Реализация этой транзакции посредством инструкций языка Transact-SQL показана в примере 1.

Пример 1. Реализация транзакции

```
USE sample;
BEGIN TRANSACTION /* Начало транзакции */
UPDATE employee
SET emp_no = 39831 WHERE emp_no = 10102
IF (@@error <> 0)
ROLLBACK /*Откат транзакции */
UPDATE works_on
SET emp_no = 39831 WHERE emp_no = 10102
IF (@@error <> 0)
ROLLBACK
COMMIT /*Завершение транзакции */
```

Согласованность данных, обрабатываемых в примере 1, можно обеспечить лишь в том случае, если выполнены обе инструкции update либо обе не выполнены. Успех выполнения каждой инструкции update проверяется посредством глобальной переменной @@error. В случае ошибки этой переменной присваивается отрицательное значение и выполняется откат всех выполненных на данный момент инструкций транзакции.

Пример 2. Создание и использование точки сохранения

```
BEGIN TRANSACTION;
INSERT INTO department (depy_no, dept_name) VALUES ('d4', 'Sales');
SAVE TRANSACTION a;
INSERT INTO department (depy_no, dept_name) VALUES ('d5', 'Research');
SAVE TRANCACTION b;
INSERT INTO department (depy_no, dept_name) VALUES ('d6', 'Management');
ROLLBACK TRANCACTION b;
INSERT INTO department (depy_no, dept_name) VALUES ('d7 'Support');
ROLLBACK TRANSACTION a;
COMMIT TRANSACTION;
```

Добейтесь, чтобы этот запрос выполнялся безошибочно. Если возникают конфликты, исправьте их. Какой будет результат? Сколько строк вставилось в таблицу?

Пример 3. Отмена возможности укрупнения блокировок для таблицы

```
USE sample;
ALTER TABLE employee SET (LOCK_ES CALATION = DISABLE);
```

Пример 4. Взаимоблокировка двух процессов

```

USE sample;
BEGIN TRANSACTION
UPDATE works_on
SET job = 'Manager'
WHERE emp_no = 18316 AND project_no = 'p2'
WAITFOR DELAY '00:00:10'
UPDATE employee
SET emp_lname = 'Green'
WHERE emp_no = 9031
COMMIT
BEGIN TRANSACTION
UPDATE employee
SET dept_no = 'd 4'
WHERE emp_no = 9031
WAITFOR DELAY '00:00:10'
DELETE FROM works_on
WHERE emp_no = 18316 AND project_no = 'p2'
COMMIT

```

Если обе транзакции в примере будут выполняться в одно и то же время, то возникнет взаимоблокировка и система возвратит следующее сообщение об ошибке:

Как можно видеть по результатам выполнения примера 4, система баз данных обрабатывает взаимоблокировку, выбирая одну из транзакций (на самом деле, транзакцию, которая замыкает цикл в запросах блокировки) в качестве "жертвы" и выполняя ее откат. После этого выполняется другая транзакция. На уровне прикладной программы взаимоблокировку можно обрабатывать посредством реализации условной инструкции, которая выполняет проверку на возврат номера ошибки (1205), а затем снова выполняет инструкцию, для которой был выполнен откат.

Вы можете повлиять на то, какая транзакция будет выбрана системой в качестве "жертвы" взаимоблокировки, присвоив в инструкции set параметру `deadlock_priority` один из 21 (от -10 до 10) разных уровней приоритета взаимоблокировки. Константа `low` соответствует значению -5, `normal` (значение по умолчанию) — значению 0, а константа `high` — значению 5. Сеанс "жертва" выбирается в соответствии с приоритетом взаимоблокировки сеанса.

Упражнения

Упражнение 1

Какая цель использования транзакций?

Упражнение 2

В чем заключается разница между локальной и распределенной транзакцией?

Упражнение 3

В чем заключается разница между явным и неявным режимом транзакции?

Упражнение 4

Какие типы блокировок совместимы с монопольной блокировкой?

Упражнение 5

Как можно проверить, было ли успешным выполнение каждой инструкции Transact-SQL?

Упражнение 6

В каких случаях следует использовать инструкцию `SAVE TRANSACTION`?

Упражнение 7

В чем заключается разница между блокировкой уровня строк и блокировкой уровня страниц?

Упражнение 8

Может ли пользователь явно влиять на реализацию блокировок системой?

Упражнение 9

В чем состоит разница между основными типами блокировки (разделяемой и монопольной) и блокировкой намерения?

Упражнение 10

Что означает понятие укрупнения блокировки?

Упражнение 11

Изложите разницу между уровнями изоляции READ UNCOMMITTED и SERIALIZABLE.

Упражнение 12

Что такое взаимоблокировка?

Упражнение 13

Какой процесс в качестве "жертвы" в случае взаимоблокировки? Может ли пользователь повлиять на решение системы в этом вопросе?

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Современные системы управления распределенными базами данных» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по образовательной программе «Управление документами и данными в цифровом государственном управлении». Дисциплина реализуется на факультете Информационных систем и безопасности кафедрой Информационных технологий и систем.

Цель дисциплины: изучение научных и технических проблем, задач и вопросов организации распределенных баз данных, направленных на создание новых методов организации хранения данных, новых моделей данных, на разработку новых высокоэффективных алгоритмов обработки данных в распределенных системах, а также освоение методов реализации и проектирования распределенных баз данных (РБД).

Задачи:

- рассмотреть принципы организации распределенных баз данных,
- изучить архитектуры современных систем распределенных баз данных,
- познакомится с различными СУБД промышленного класса и сравнить их характеристики,
- изучить современные методы и средства создания автоматизированных информационных систем, основанных на распределенных базах данных.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-3 Способен осуществлять информационное обеспечение, ведение баз данных, классификаторов, информационно-справочной работы и обеспечение связи

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать принципы организации и архитектуры распределенной базы данных; принципы защиты данных в распределенных базах данных; о многообразии современных систем управления распределенными базами данных, их областях применения и особенностях систем документационного обеспечения управления и архивного хранения документов в организации;

Уметь применять современное оборудование при работе с распределенными базами данных; применять методы защиты информации при работе с распределенными базами данных; документировать автоматизированную информационную систему, основанную на распределенной базе данных;

Владеть навыками работы с современным оборудованием при работе с современными системами распределённых баз данных; применения методов обеспечения безопасности при работе с современными системами распределённых баз данных; создания и ведения единых (корпоративных) систем документационного обеспечения управления и архивного хранения документов в организации на базе системам распределённых баз данных.

По дисциплине (модулю) предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.