

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент **Е.Б. Мазак**

Проректор по образовательной
деятельности
Д. Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

Уровень высшего образования: *Магистратура*

Направление подготовки: *09.04.02 Информационные системы и технологии*

Направленность программы: *Информационные системы и технологии*

Квалификация выпускника: *Магистр*

Форма обучения: *очная*

Составитель: *доц. Копейкин М.В.*

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Распределенные базы данных» составлена:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «09.04.02 Информатика и вычислительная техника», утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации, приказ № 917 от 19 сентября 2017 года

– на основании учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии».

Составитель

к.т.н., доцент М.В. Копейкин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от 01.02.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Мазаков Е.Б.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- приобретение студентами знаний и навыков в области проектирования и использования распределенных баз данных, взаимодействия их программных и аппаратных средств. изучение принципов функционирования больших баз данных на основе клиент-серверных реляционных СУБД и методов их создания и администрирования.

Основные задачи дисциплины:

- получение общих представлений о разработке и использовании автоматизированных систем хранения и обработки информации, а также особенностей построения и взаимосвязи компонент систем управления распределенными базами данных, приобретение практических навыков по установке, настройке и мониторингу SQL серверных СУБД, разработке, созданию, резервированию, восстановлению и репликации баз данных и управлению доступом к ним.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «**Распределенные базы данных**» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки «09.04.01 Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) - «09.04.02 Информационные системы и технологии» и изучается в 1 семестре 1 курса.

Для изучения дисциплины «Распределенные базы данных» необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися при изучении дисциплин учебного плана бакалавриата соответствующего направления, а также при изучении дисциплин “Современные проблемы информатики и вычислительной техники”, “Математические модели и методы автоматизированных систем”, “Технологии обработки информации”, “Методы оптимизации”, часть которых предшествует изучению данной дисциплины, а некоторые – изучаются параллельно.

Знания, умения и компетенции, освоенные при изучении данной дисциплины, используются в процессе выполнения научно-исследовательской работы, в ходе практик, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО 09.04.02 “Информационные системы и технологии”, а также при написании магистерской диссертации.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Распределенные базы данных» направлен на формирование следующих компетенций и получение основных результатов обучения

Формируемые компетенции		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен к разработке программного,	ПКС-1	ПКС-1.1. Знать: Знает структуру современных информационных

Формируемые компетенции		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
информационного и математического обеспечений информационных систем.		систем, методы и способы описания программного, информационного и математического обеспечений информационных систем.
		<p>ПКС-1.2. Уметь: Умеет проектировать, разрабатывать, тестировать программное, информационное и математическое обеспечения информационных систем и внедрять их в существующие информационные системы</p>
		<p>ПКС-1.3. Владеть: Владеет инструментальными средствами разработки программного, информационного и математического обеспечений информационных систем.</p>
Способен выполнять работы и управлять сопровождением информационных ресурсов.	ПКС-3	<p>ПКС-3.1. Знать: Знать принципы управления ИР, построения архитектуры ИР, типовые решения, используемые при разработке ИР, методы и средства проектирования ИР, баз данных, программных интерфейсов</p>
		<p>ПКС-3.2. Уметь: Уметь использовать типовые решения и шаблоны ИР, применять методы и средства сопровождения ИР, баз данных, программных интерфейсов, осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.</p>
		<p>ПКС-3.3. Владеть: Владеть навыками разработки, управления и сопровождения архитектуры ИР, проектирование баз данных, интерфейсов ИС.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Распределенные базы данных» составляет 4 зачетные единицы или 144 часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	42	42	
Лекции	14	14	
Практические занятия (ПЗ)	14	14	
Лабораторные работы (ЛР)	14	14	
Самостоятельная работа (всего)	66	66	
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-	
Подготовка к семинарским занятиям	-	-	
Подготовка к практическим занятиям	31	31	
Подготовка к лабораторным занятиям	31	31	
Контрольная работа	4	4	
Вид промежуточной аттестации (экзамен - Э)	36	Э (36)	
Общая трудоемкость			
ак. час	144	144	
зач. ед.	4	4	

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Системы управления распределенными базами данных	8	2	2		4
Раздел 2. Распределенная обработка данных и распределенные БД	10	2	2		6
Раздел 3. Архитектура распределенных СУБД	14	2	2	2	8
Раздел 4. Компоненты СУРБД	16	2	2	2	10
Раздел 5. Разработка клиентского программного обеспечения	24	2	2	2	18
Раздел 6. Отличительные особенности распределенной СУБД	20	2	2	4	12
Раздел 7. Прозрачные свойства распределенной базы данных. Объектно-реляционный подход	16	2	2	4	8
Итого:	108	14	14	14	66

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1 семестр			
1	Раздел 1	Цель и задачи курса, его роль в подготовке специалистов по ИТ и взаимосвязь с другими дисциплинами специальности. Принципы организации систем распределенной обработки и управления данными. Системные принципы организации распределенных баз данных. Основные свойства SQL серверов, характеристики и требования к администрированию	2
2	Раздел 2	Общие сведения о технологиях и архитектурах распределенных баз данных. Современные архитектуры ИС. Обзор современных систем управления базами данных (СУБД). Классификация архитектур по взаимодействию с хранимой информацией. Файл серверные и клиент серверные архитектуры. Архитектура "клиент – сервер". Трехзвенная архитектура "клиент – сервер". Архитектура Intranet-приложений. Информационная система предприятия и ее характеристики. Назначение и основные компоненты систем распределенных баз данных. Общая структура комплекса технических и программных средств РСУБД. Обзор современных систем управления базами данных (СУБД). Microsoft SQL Server, MySQL Server, ADS .Server	2
3	Раздел 3	Синхронизация процессов и потоков в распределенных БД. Формы и объекты синхронизации. Общие сведения о методах оценки производительности и эффективности баз данных. Семантическое моделирование данных. Размещение БД в нескольких файлах, группы файлов. Автоматический рост файлов. Системные базы данных. Создание баз данных. Просмотр баз данных. Удаление баз данных. Хранение больших двоичных объектов в БД и в файловой системе.	2
4	Раздел 4	Роль и место банков данных в информационных системах. Уровни представления баз данных. Основная терминология. Банк данных как автоматизированная система. Пользователи банков данных. Основы управления доступом к SQL Server. Учетные записи, пользователи и роли. Служебные учетные записи. Схемы. Режимы аутентификации. Администрирование полномочий доступа к распределенным базам данных. Жизненный цикл информационной системы. Планирование разработки базы данных. Определение требований к системе. Преимущества централизованного и децентрализованного управления данными.	2

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
5	Раздел 5	Информация и данные. Уровни представления баз данных. Использование обобщающих функций языка SQL. Агрегатные функции Планирование разработки базы данных. Определение требований к системе. Модели данных и СУБД. Моделирование информационных объектов и связей предметной области. Назначение хранимых процедур и триггеров. Создание хранимых процедур. Использование параметров и локальных переменных в хранимых процедурах. Написание хранимых процедур на языках СУБД. Управление хранимыми процедурами	2
6	Раздел 6	Проблемы многопользовательских систем распределенной обработки данных. Блокировка. Алгоритмы блокировки. Управление учетными записями и правами доступа. Резервное копирование и восстановление распределенных баз данных. Контролируемая избыточность данных. Обеспечение защиты данных в распределенных базах данных. Обеспечение целостности и достоверности данных. Целостность и сохранность баз данных	2
7	Раздел 7	Логическая оптимизация запросов. Оптимизация плана исполнения запроса. Репликация данных. Понятие репликации. Типы репликации. Данные репликации. Настройка системы для распространения объектов. Репликация с целью оптимизации запросов. Активизация клиентов на репликацию данных. Конфигурирование репликаций. Управление репликацией. Настройка и мониторинг репликации объектов и связей. Объект, свойство объекта, связь объектов, классы объектов и связей в объектно-реляционном подходе. Динамическая и статическая структура объекта и его части. Формы объекта и ее свойства. Якорь объекта и реляционный ключ. Собственные и внесенные якоря. Статус части формы (документа). Виды частей и файлы формы (документа). Маршрут формы (документа). Структура графа документа.	2
Итого:			14

4.2.3. Практические (семинарские) занятия

По дисциплине предусмотрено проведение практических занятий. Ниже в таблице указан их объем и содержание, характер занятий и их цель

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1-2.	Семантическое моделирование данных.	4
2.	Раздел 3-4.	Синтез фреймовой модели баз данных.	4
3.	Раздел 5.	Синтез нормализованной базы данных.	2
4.	Раздел 7.	Программирование в фреймовых структурах.	4

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
Итого:			14

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость (час.)
1	3	Инсталляция СУБД. Изучение структуры и принципов работы инструментальной оболочки СУБД.	2
2		Использование встроенного языка СУБД и SQL для взаимодействия с хранимой информацией.	
3	4	Создание информационных подсистем. Создание баз и таблиц данных в среде инструментальной оболочки	2
4	5	Создание внешних моделей (форм) в инструментальной среде СУБД	2
5		Создание форм, использующих простую связь типа К	
6	6	Создание форм, использующих сложную связь типа Q	4
7	7	Программирование в среде СУБД на ПЭВМ Работа с массивами. Использование триггеров и хранимых процедур	4
		Создание форм, использующих модельную связь типа Н.	
Итого			14

4.2.5 Примерная тематика контрольных работ

1. Формирование инфологической распределенной модели.
2. Синтез распределенной концептуальной модели.
3. Реализация распределенной внешней модели.

4.2.6. Курсовые работы (проекты)

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные работы. Цели лабораторных работ:

– исследование алгоритмических и прикладных аспектов изучаемых информационных технологий.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками исследовательской деятельности.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

6.1.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Системы управления распределенными базами данных

1. Дайте определение ИС и назначение и роль БД в ИС.
2. Что такое сервер и клиент.
3. Что такое файл-серверная технология?
4. Что такое выделенный сервер?
5. Поясните, чем отличается локальная архитектура от файл-серверной?
6. Что такое монопольный и разделяемый режим обработки информации?
7. Где производится обработка приложений бизнес логики в рассмотренных - архитектурах?
8. Что такое трафик сети?
9. Найдите сходства первого и современного этапов развития ИС.
10. Что такое *Web* сервер?
11. Что лежит в основе клиент-серверной технологии?
12. Зачем нужен браузер?
13. Поясните, зачем нужен язык *SQL*?
14. Что потенциально быстрее – файловая система или база данных реализованная с использованием *SQL*?
15. В чем отличие понятия интернет от интарнет?
16. Назовите пример из реальной практики, когда необходимо разрабатывать клиентское приложение.
17. Что такое сервер приложений?
18. Поясните назначение и принцип работы *Router*.
19. Перечислите характеристики «идеальной» распределенной СУБД
20. Нарисовать модель доступа к данным на базе Интернет
21. Указать основные механизмы доступа к БД в сети Интернет
22. Модели данных в распределенных БД.
23. Преимущества и недостатки централизованного управления данными
24. Что такое распределенный сервер?
25. Дайте определение корпоративной ИС и назначение и роль БД в ней.
26. Модели данных в распределенных БД.
27. Преимущества и недостатки централизованного управления данными.

28. Укажите современные СУБД и связанные с ними технологии

Раздел 2. Распределенная обработка данных и распределенные БД

1. Мультибазовая *система* – распределенная система управления базами данных обладающая свойствами ...
2. Чем отличается мейнфрейм от сервера ?
3. Что такое сервер и клиент в распределенной системе?
4. Что такое файл-серверная технология?
5. Что такое выделенный сервер?
6. В чем различия между потоковой и процессной архитектурой БД?
7. Охарактеризовать однородные распределённые системы.
8. В чем различия между *гомогенными* и гетерогенными системами?
9. Указать достоинства и недостатки метода фрагментации данных
10. Описать метод тиражирования данных
11. Охарактеризуйте *системы с разделением памяти*
12. Дайте определение реляционной модели и назовите составляющие ее элементы.
13. Охарактеризуйте составные элементы реляционной модели данных и формы их представления.
14. Укажите современные СУБД и связанные с ними технологии. Поясните, зачем нужен язык *SQL* ?
15. Дайте определение схемы отношения. Поясните, чем отличается локальная архитектура от серверной?
16. Укажите способы уменьшения трафика сети.
17. Перечислите задачи, связанные с администрированием данных
18. Что такое индекс, для чего используется индексирование?
19. Что такое вторичный индекс, в чем его отличие от первичного индекса?
20. Приведите схему возможной организации связи вторичного индекса с элементами базы данных.
21. Укажите способы уменьшения трафика сети.
22. Перечислите задачи, связанные с администрированием данных

Раздел 3. Архитектура распределенных СУБД

1. Архитектура СУРБД должна включать четыре важнейших компонента. Перечислите эти компоненты.
2. Механизмы среды хранения и архитектура СУБД
3. Способы размещения данных и доступа к данным
4. Поясните назначение стратегии размещения данных с полной репликацией
5. Что дает многоуровневая архитектура БД?
6. Что такое сервер и клиент.
7. Чем определяется скорость исполнения запроса к распределенной базе данных?
8. Многопользовательский доступ к данным распределенной базы данных
9. Что такое файл-серверная технология?
10. Что такое выделенный сервер?
11. В чем различия между потоковой и процессной архитектурой процессора БД
12. Что такое база метаданных? Для каких целей ее применяют и где она хранится?
13. Что такое кластеризация данных
14. Технология интегрированной обработки информации
15. Разработка распределенных реляционных баз данных
16. Какая компоненты СУРБД определяет производительность СУРБД
17. Механизмы среды хранения СУРБД
18. Что дает многоуровневая архитектура БД?
19. Что такое логическая и физическая независимость данных?

20. Чем определяется скорость исполнения запроса к распределенной базе данных?
21. Что такое кластеризация данных

Раздел 4. Компоненты СУРБД

1. Архитектура СУРБД, виды и состав компьютерных сетей
2. Механизмы среды хранения данных в СУРБД
3. Локальная вычислительная сеть
4. Преимущества сетевого объединения
5. Перечислите методы коммутации
6. Что понимают под корпоративными системами или сетями
7. Программное обеспечение ЛВС состоит из следующих элементов?
8. Что такое эталонная Модель взаимодействия открытых систем?
9. Перечислите компоненты системы распределенной базы данных.
10. Недостаток бездискковой Рабочей станции (РС) заключается в ...
11. Серверы в ЛВС выполняют функции ...
12. Совокупность компьютеров сервера и относящихся к нему РС часто называют ...
13. Перечислите различные схемы объединения компьютеров в ЛВС.
14. Укажите стандартизованные методы доступа к сетевому каналу.
15. Метод доступ к сетевому каналу Ethernet поддерживает топологию.
16. Укажите характеристики, которые определяются конфигурацией соединения элементов в сеть (топологией)
17. Основное отличие широковегательных и последовательных технологий.
18. Укажите сетевые ОС, реализующие централизованное управление.
19. Укажите где скорость передачи данных выше в локальных или глобальных сетях.

Раздел 5. Разработка клиентского программного обеспечения

1. Назначение SQL и QBE. Что такое интерактивный и вложенный *SQL*
2. Из каких разделов состоит язык *SQL*?
3. Где поддерживается целостность ссылок и безопасность при архитектуре клиент-сервер?
4. Почему *SQL* считается реляционно-полным?
5. В чем различие между базовой таблицей и представлением?
6. Что такое независимое приложение?
7. Что такое функциональный и предметный подход к проектированию приложений?
8. Какими свойствами должна обладать транзакция?
9. Особенности управления транзакциями в архитектуре клиент-сервер для распределенных БД.
10. Являются ли термины захват ресурса и блокировка взаимозаменяемыми?
11. Сколько таблиц можно указывать в разделе FROM оператора SELECT ?
12. Поддержка распределенной транзакции предполагает ...
13. . Чем различаются методы синхронизированных захватов и временных меток
14. Что такое презентационная логика?
15. Что такое бизнес-логика.
16. Многонитиевая мультисерверная архитектура при разработки приложений предполагает.
17. Для чего применяют распараллеливание запросов и какие типы параллелизма вы знаете?
18. Приведите список агрегирующих функций используемый в SQL и QBE
19. Для чего используется директива GROUP BY и HAVING
20. Укажите операторами модификации данных используемые в SQL и QBE
21. Для чего используются команды GRANT и REVOKE?
22. Как можно ускорить выполнение операции в *SQL*?

23. Кому разрешено использовать операции DROP DATABASE и DROP TABLE?
24. Поясните, что Вы понимаете под постреляционной БД?
25. Назовите и раскройте суть основных операций многомерной БД?

Раздел 6. Отличительные особенности распределенной СУБД

1. Чем различается выполнение команд *Insert*, *Delete*, *Update* с позиции транзакций?
2. Перечислите основные проблемы модифицирующих транзакций
3. С помощью какого оператора оповещается СУБД об окончании транзакции?
4. Что такое откат транзакции?
5. Что может являться объектом синхронизационного захвата?
6. Как завершается оператор *Begin Transaction*, если был исполнен оператор *Commit*, либо оператора *Rollback*?
7. В чем отличие выделения привилегий безопасности и привилегий доступ?
8. Что такое уровень изолированности пользователей?
9. Для чего нужна аутентификация и идентификация пользователя
10. Назовите типичные варианты разделения функций между компьютером-сервером и компьютером-клиентом для двухзвенной модели.
11. Приведите пример типичного набора блокировок объектов БД.
12. Укажите правила совмещения блокировок.
13. Назовите основные разновидности тупиков.
14. Приведите пример взаимного тупика в распределенной БД.
15. Каково назначение хранимых процедур и триггеров?
16. Как организуется доступ к данным с помощью интерфейса ODBC?
17. Особенности использования хранимых процедур и триггеров в распределенных средах
18. Как описываются структурные ограничения целостности?
19. План запроса и настройка приложений
20. Как влияет репликация на выполнение запроса
21. Укажите методы реализации репликации
22. Что такое мониторинг приложений?
23. Критерии сравнения в распределенных СУБД.
24. Какие цели теории нормализации?
25. Что такое свойство сохранения зависимостей в реляционной модели?
26. Укажите общие правила теории нормализации
27. Какие существуют разновидности нормальных форм?

Раздел 7. Прозрачные свойства распределенной базы данных СУБД

1. Опишите развитие систем управления баз данных от СУБД к СУРБД.
2. Назовите основные технологии децентрализованного управления БД.
3. Укажите достоинства и недостатки модели распределенной БД.
4. Укажите проблемы связанные с разнородностью среды распределенных баз данных.
5. Раскройте понятие прозрачность распределения
6. Перечислите и опишите факторы, повлиявшие на эволюцию СУРБД.
7. В чем состоят преимущества СУРБД?
8. Перечислите недостатки СУРБД?
9. Поясните различие между распределенной базой данных и распределенной обработкой данных.
10. Что такое система управления полностью распределенной базой данных?
11. Перечислите основные компоненты СУРБД.
12. Расскажите о прозрачных свойствах СУРБД.
13. Функции службы репликации
14. Опишите и поясните различные типы прозрачности распределения.

15. Опишите различные типы запросов к базе данных и транзакций БД.
16. Объясните необходимость протокола двухфазного подтверждения транзакции. Опишите обе фазы.
17. Какова цель функций оптимизации запроса?
18. С каким прозрачным свойством связана оптимизация запроса?
19. Перечислите типы алгоритмов оптимизации запроса.
20. Опишите три стратегии фрагментации данных. Приведите примеры.
21. Что такое репликация данных, и каковы три стратегии репликации?
22. Поясните различие между файл-серверной и клиент/серверной архитектурой.
23. Назовите предполагаемые направления совершенствования языка QBE в современных СУБД.
24. Изобразите структурную схему трехзвенной модели сервера приложений.
25. Каково назначение мониторов транзакций?
26. Опишите модель тиражирования данных.
27. Укажите основные варианты создания информационной системы в локальной сети.
28. Укажите основные модели доступа к БД в сети Интернет.
29. Какие языки программирования используются для доступа к БД в Интернете?
30. Чем отличается понятие части фрейма от понятия отношения реляционной модели?

6.2. Оценочные средства для контроля СРС и проведения промежуточной аттестации

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Назначение и основные компоненты распределенной системы баз данных
2. Методы проектирования распределенных информационных систем.
3. Эволюция развития систем распределенного управления данными.
4. СУБД и распределенная база данных
5. Локальная технология баз данных
6. Архитектура с сетью и файловым сервером
7. В чем различия между гомогенными и гетерогенными распределенными системами
8. Трехзвенная архитектура "клиент – сервер"
9. Архитектура Intranet-приложений
10. Уровни представления баз данных
11. Архитектура базы данных
12. Процесс прохождения пользовательского запроса в СУБД
13. Категории пользователей баз данных
14. Классификация пользователей БД
15. Основные функции группы администратора БД
16. Концепции и этапы проектирования баз данных
17. Жизненный цикл БД
18. Структура процесса проектирования БД
19. Модели и типы данных в БД
20. Представление концептуальной модели средствами СУБД
21. Классификация моделей данных
22. Иерархическая и сетевая модель данных
23. Реляционная и постреляционная модель данных
24. Проектирование реляционной базы данных
25. Свойства и виды отношений

26. Реляционная алгебра
27. Нормализация отношений в БД
28. Формальные методы синтеза и декомпозиции нормальных форм
29. Язык манипулирования данными для реляционной модели
30. Модификация хранимых отношений в СУБД
31. Программирование и управление распределенными транзакциями
32. Основные требования к системам распределенной обработки данных

6.2.3. Примерные тестовые задания

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Распределенный банк данных – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. информация на электронных носителях, организованная в соответствии с требованиями единого языка описания и манипулирования данными; 2. совокупность информации, используемой и получаемой в результате научных исследований; 3. система специальным образом организованных данных — баз данных и программных, технических, языковых, организационно-методических средств, предназначенных для обеспечения накопления и коллективного многоцелевого использования данных 4. поименованная совокупность структурированных данных, относящихся к одной предметной области.
2	Что обозначает реализация принципа логической независимости в базах данных?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение расширения существующих структур данных или их модификация, без перезаписи созданных и эксплуатируемых прикладных программ. 2. Удобства интерфейса общения с базой данных. 3. Наличие языка манипулирования данными типа SQL. 4. Блокировка данных, обеспечивающая невозможность изменения схемы таблицы базы данных и реализация возможности каскадности модификации данных.
3	Распределенная база данных (Distributed DataBase - DDB) – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. поименованные адресуемые ресурсы данных, отражающие состояние модели предметной области, основанные на принципе децентрализованного хранения данных; 2. файлы информации (данных) в электронном виде; 3. совокупность структурированных данных, относящихся к одной предметной области, использующая принципы тиражирования и фрагментации хранения данных хранимая в разных узлах.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. область в памяти для результатов выполнения программы.
4	SQL-сервер баз данных - это...	1. код, используемый для вызова Web службы; 2. хранилище данных, доступ к которому осуществляется посредством Structured Query Language; 3. программа управления пользовательским интерфейсом; 4. способ доступа к памяти со стороны внешних устройств.
5	Под схемой базы данных понимают...	1. представления логических связей данных на физическом уровне; 2. представления данных с точки зрения конкретного пользователя; 3. обобщение представления данных с точки зрения группы пользователей, зафиксированное на языке описания данных целевой СУБД; 4. описание взаимосвязи объектов на естественном языке.
6	Основное требование к серверу БД...	1. обеспечение минимального времени выполнения запросов при максимально возможном числе пользователей; 2. обеспечение доступа к хранимой информации; 3. снижение трафика сети; 4. снижение информационной избыточности хранимой информации при максимально возможном числе пользователей.
7	Прозрачная фрагментация данных в распределенной базе данных – это...	1. возможность распределенного (то есть на различных узлах) дублированных данных; 2. возможность распределенного (то есть на различных узлах) размещения данных, логически представляющих собой единое целое; 3. возможность горизонтальной и вертикальной фрагментации данных; 4. возможность хранить базу целиком в оперативной памяти в одном из компьютеров узла информационной системы.
8	Результатом выполнения оператора SQL SELECT * FROM таблица Р; всегда является ...	1. запись из исходной таблицы Р; 2. полная копия данных из исходной таблицы Р; 3. пустой список имен атрибутов из таблицы Р; 4. список таблиц из базы Р.
9	Блокировки на объекты накладывает...	1. пользовательское приложение; 2. администратор базы данных; 3. транзакция;

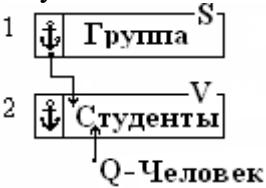
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. контроллер диска.
10	Укажите, какому стандарту должен соответствовать программный продукт, относящийся к классу БД.	1. X25.01. 2. SQL. 3. QBE. 4. ANSI/SPARC.
11	Клиент-серверная архитектура (без сервера приложений) является ...	1. Однозвенной технологией. 2. Трехзвенной технологией. 3. N-звенной технологией 4. Двухзвенной технологией
12	Укажите, что определяет МОДЕЛЬ ДАННЫХ концептуального уровня...	1. допустимую организацию данных на физическом уровне; 2. ограничения целостности объектов; 3. допустимую структуру объектов и операций над ними; 4. время доступа к данным.
13	Семантическая недостаточность традиционной реляционной модели это -...	1. использование плоского отображения данных в виде двумерных таблиц; 2. необходимость организации данных с использованием нормальных форм; 3. неадекватность представления сущностей реального мира в базе данных при динамическом изменении предметной области; 4. использование только одной конструкции для представления данных и связей между данными – отношения.
14	Целостность и согласованность распределенных данных достигается ...	1. представлением логических связей данных на физическом уровне; 2. представлением данных с точки зрения конкретного пользователя; 3 применением протокола двухфазной фиксации транзакций; 4. описанием взаимосвязи объектов на естественном языке.
15	Задание ограничений целостности при описании структуры БД и процедур обработки БД осуществляется на этапе:	1. концептуального проектирования; 2. обработки транзакций. 3. инфологического проектирования; 4. физического проектирования.
16	Объектно-ориентированная модель базы данных - это	1. База данных, в которой для описания сущностей и их взаимосвязей используются концепции только реляционного проектирования; 2. База данных, в которой для описания сущностей и их взаимосвязей используются

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>концепции фреймового проектирования;</p> <p>3. База данных, в которой для описания сущностей и их взаимосвязей используются концепции семантического проектирования;</p> <p>4. База данных, в которой для описания сущностей и их взаимосвязей используются концепции объектно-ориентированного проектирования.</p>
17	На этапе концептуального проектирования распределенной базы данных администраторы базы ...	<p>1. определяют требования к БД;</p> <p>2. производят описание и синтез информационных требований пользователей;</p> <p>3. осуществляют преобразование формализованных данных в структуру СУБД;</p> <p>4. определяют структуры хранимых данных и методы доступа к ним.</p>
18	Основное требование к серверам распределенной БД...	<p>1. обеспечение минимального времени выполнения запросов при максимально возможном числе пользователей;</p> <p>2. обеспечение доступа к хранимой информации;</p> <p>3. снижение трафика сети;</p> <p>4. снижение информационной избыточности хранимой информации.</p>
19	Транзакция называется распределенной если...	<p>1. при этом один запрос транзакции обрабатывается одним сервером;</p> <p>2. данные системы хранятся в распределенной БД;</p> <p>3. это единичный запрос к одному серверу;</p> <p>4. отдельные запросы транзакции обрабатываются различными серверами.</p>
20	Обработка распределенных транзакций (distributed transaction processing) - это	<p>1. способ выполнения операций обновления распределенной базы данных (INSERT, UPDATE, DELETE) не используя двухфазную блокировку;</p> <p>2. механизм использования фрагментации и репликации данных ;</p> <p>3. способность модифицировать данные только при наличии на центральном узле системы менеджера транзакций;</p> <p>4. возможность выполнения операций обновления распределенной базы данных (INSERT, UPDATE, DELETE), не разрушающая целостность и согласованность данных.</p>

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Архитектура клиент-сервер (client/server architecture) в распределенной БД (СУБД)...	<ol style="list-style-type: none"> 1. архитектура, в которой каждый процессор имеет монополярный доступ к своей собственной оперативной памяти и к собственному набору дисков; 2. архитектура, в которой каждый узел имеет свою СУБД; 3. архитектура, в которой множество машин-клиентов, обладающих ограниченной функциональностью, осуществляют доступ к множеству серверов управления данными; 4. архитектура, в которой каждый узел имеет одинаковую СУБД.
2	Понятие “Фрейм” используемое в семантическом моделировании это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. формальное описание процессов и задач, протекающих в моделируемой предметной области; 2. словесное описание запросов к проектируемой базе данных; 3. структура данных, содержащая минимально необходимую информацию для представления класса объектов (явлений или процессов), которая однозначно определяет эти объекты; 4. структура данных для представления стереотипных ситуаций.
3	Какая категория пользователей распределенной баз данных определяет физическую структуры хранимой информации...	<ol style="list-style-type: none"> 1. конечные пользователи; 2. администраторы баз данных; 3. разработчики и администраторы приложений; 4. разработчики распределенной СУБД.
4	Под асимметричной репликаций понимают...	<ol style="list-style-type: none"> 1. основная копия фрагментирована и распределена по разным узлам РБД, и другие узлы могут являться подписчиками отдельных фрагментов (read only); 2. в наличии одной основной копии, в которую можно вносить изменения; остальные копии создаются с определением read only; 3. право обновления не принадлежит постоянно одной копии, а переходит от одной копии в другой в соответствии с потоком операций; 4. совокупность инструкций, методических и регламентирующих материалов, описаний структуры и процедуры работы пользователя с СУБД и распределенной БД.
5	Под схемой базы данных понимают...	<ol style="list-style-type: none"> 1. представления логических связей данных на физическом уровне; 2. представления данных с точки зрения конкретного пользователя; 3. обобщение представления данных с точки

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		зрения группы пользователей, зафиксированное на языке описания данных целевой СУБД; 4. описание взаимосвязи объектов на естественном языке.
6	Укажите, что определяет МОДЕЛЬ ДАННЫХ концептуального уровня распределенной базы...	1. допустимую организацию данных на физическом уровне; 2. ограничения целостности объектов; 3. допустимую структуру объектов и операций над ними; 4. время доступа к данным.
7	<p>Укажите тип моделей данных, к которому относится диаграмма, представленная на рисунке:</p>  <p>Примечание. Латинские символы указывают на семантические свойства структурных частей</p>	1. фреймовая; 2. реляционная; 3. иерархическая; 4. многомерная;
8	Укажите, что определяет МОДЕЛЬ ДАННЫХ концептуального уровня распределенной базы...	1. допустимую организацию данных на физическом уровне; 2. ограничения целостности объектов; 3. допустимую структуру объектов и операций над ними; 4. время доступа к данным.
9	Укажите определение которое не соответствует распределенной базе данных (Distributed DataBase - DDB)	1. совокупность баз данных, физически распределенная по взаимосвязанным ресурсам вычислительной системы и доступная для совместного использования в различных приложениях; 2. база данных, включающая фрагменты из нескольких баз данных, которые располагаются на различных узлах сети компьютеров, и, возможно управляются различными СУБД ; 3. архитектура параллельной СУБД, в которой каждый процессор имеет монополярный доступ к своей собственной оперативной памяти и к собственному набору дисков; 4. DDB это - совокупность логически взаимосвязанных баз данных, распределенных в компьютерной сети.
10	Симметричная репликация - это...	1. основная копия фрагментирована и распределена по разным узлам РБД, и другие узлы не могут модифицировать фрагменты (read only); 2. все копии реплицируемого набора могут обновляться одновременно и независимо друг

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>от друга, но все изменения одной копии должны попасть во все остальные;</p> <p>3. наличия одной основной копии, в которую можно вносить изменения; остальные копии создаются с определением read only;</p> <p>4. право обновления не принадлежит постоянно одной копии, а переходит от одной копии в другой в соответствии с потоком операций.</p>
11	Архитектура с разделяемой памятью (shared-memory architecture) – это...	<p>1. архитектура распределенной СУБД, в которой каждый процессор посредством быстрых линий связи (высокоскоростной шины или коммутатора) имеет доступ к любому модулю памяти и к любому дисковому устройству формирования;</p> <p>2. архитектура параллельной СУБД, в которой каждый процессор имеет разделяемый доступ к любому диску системы посредством коммуникационных средств и монопольный доступ к собственной оперативной памяти;</p> <p>3. архитектура распределенной СУБД, в которой используется несколько процессоров моделей;</p> <p>4. архитектура распределенной СУБД, в которой используется ассоциативная память.</p>
12	При симметричной репликации используют два основных механизма распространения изменений:	<p>1. по приоритету узлов или временной отметке;</p> <p>2. синхронный и по приоритету узлов;</p> <p>3. синхронный и по временной отметке;</p> <p>4. синхронный и асинхронный Асинхронное – значит, данные передаются не немедленно после изменения оригинальных данных, а через некоторые промежутки времени, что позволяет не “перенапрягать” машину-источник и канал передачи.</p>
13	При какой репликации все копии реплицируемого набора могут обновляться одновременно и независимо друг от друга, но все изменения одной копии должны попасть во все остальные копии ...	<p>1. симметричная репликация (без основной копии);</p> <p>2. симметричная репликация (с основной копией);</p> <p>3. асимметричная репликация (без основной копии);</p> <p>4. асимметричная репликация (с основной копией).</p>
14	Язык SQL (Structured Query Language) является реляционно полным. Это означает...	<p>1. удовлетворение стандарту SQL3;</p> <p>2. удовлетворение стандарту SQL2;</p> <p>3. любой оператор реляционной алгебры может быть реализован в SQL;</p> <p>4. возможность отказа от другого языка программирования.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
15	Разнородная распределенная БД предполагает...	1. использование различных СУБД в узлах распределенного хранения данных; 2. использование реляционной концептуальной модели в узлах хранения данных; 3. использование различных способов организации физических моделей хранения данных; 4. использование одинаковых СУБД в узлах хранения данных.
16	Традиционная архитектура файл-сервер - это ...	1. обработка данных, хранимых на удаленном сервере, без привлечения средств подобного языку SQL; 2. обработка данных с использованием SQL запроса для доступа к данным; 3. распределенная обработка данных; 4. хранение и обработка данных на одной машине.
17	Трехзвенная архитектура "клиент – сервер" обязательно использует ...	1. невыделенный сервер; 2. Web сервер; 3. файл-серверную технологию. 4. сервер приложений.
18	Клиент-серверная архитектура (без сервера приложений) является	1. однозвенной технологией; 2. многозвенной; 3. распределенной; 4. двухзвенной технологией.
19	Прозрачность расположения данных в распределенной БД – это...	1. наличие средств однозначно идентифицирующих информацию базы данных; 2. пользователь, обращающийся к данным, ничего не должен знать о физическом размещении данных в узлах системы; 3. совокупность логически связанных узлов сети; 4. наличие средств реплицирования данных по узлам распределенной БД.
20	Файл-серверная архитектура относится к категории ... клиента	1. "тонкого"; 2. однорангового; 3. смешанного; 4. "толстого".

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Одноранговая сеть – это...	1. каждый узел сети предоставляет свою оперативную память другим компьютерам; 2. сеть использующая принцип иерархического управления; 3. сеть не имеющая выделенный сервер; 4. все компьютеры в данной сети являются

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		равноправными, т.е. ресурсы одного компьютера доступны другому.
2	Двухфазовое блокирование (two-phase locking) в базой данных называют ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. параллельное выполнение множества независимых операций, которые могут относиться к одному и тому же набору данных; 2. параллельное выполнение одной реляционной операции в виде множества субопераций; 3. механизм блокирования доступа к данным, используемый только в распределенных базах данных SQL типа; 4. алгоритм блокирования, при котором транзакция не имеет права установить новую блокировку на элемент данных, пока не сняты предыдущие.
3	Симметричная репликация предназначена для полной согласованности копий и устранения конфликтов обновления, но ей присущи:	<ol style="list-style-type: none"> 1. большая длительность модификации данных и низкая надежность работы системы; 2. высокая производительность модификации данных и низкая надежность работы системы; 3. высокая производительность модификации данных и высокая надежность работы системы; 4. высокая надежность системы.
4	Независимость данных (data independence) —	<ol style="list-style-type: none"> 1. возможность использования репликации данных без изменения правил обработки; 2. возможность использования репликации данных без изменения прикладных программ пользователей системы; 3. возможность использования репликации данных для увеличения скорости ответа на запросы к распределенным данным; 4. устойчивость прикладных программ и запросов к изменениям в физической организации базы данных (независимость от физических данных) или в ее логической организации (независимость от логических данных) и обратная независимость.
5	Под схемой базы данных понимают...	<ol style="list-style-type: none"> 1. представления логических связей данных на физическом уровне; 2. представления данных с точки зрения конкретного пользователя; 3. обобщение представления данных с точки зрения группы пользователей, зафиксированное на языке описания данных целевой СУБД; 4. описание взаимосвязи объектов на естественном языке.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
6	Прозрачность (transparency) в распределенных базах данных...	<ol style="list-style-type: none"> 1. процесс нахождения "наилучшей" стратегии выполнения запроса из некоторого множества альтернатив ; 2. список имен атрибутов из любой таблицы базы данных, с указанием типов атрибутов; 3. доступность данных из распределенной системы; 4. расширение понятия независимости данных на распределенные системы, при котором от пользователей экранируются такие аспекты хранения данных, как распределение, фрагментация, реплицирование.
7	<p>При использовании репликации без основной копии известен конфликт при добавлении: “Добавление двух записей с одинаковыми первичными или уникальными ключами”.</p> <p>Укажите способ устранения конфликта</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. запрет на модификацию копий для всех узлов распределенной базы данных; 2. каждому узлу распределенной БД выделяется свой диапазон значений ключевых (уникальных) полей; 3. не существует способов разрешения конфликта; 4. разрешение конфликта вручную.
8	Под масштабируемостью в базах данных понимают ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. способность системы справляться с увеличением рабочей нагрузки (увеличивать свою производительность) при добавлении ресурсов (обычно аппаратных); 2. независимость от операционных систем; 3. независимость от аппаратных средств; 4. независимость от производителя СУБД.
9	<p>При использовании репликации без основной копии известен конфликт при обновлении:</p> <p>“Две транзакции в разных копиях обновили одну и ту же запись, возможно, по-разному, и пытаются распространить свои изменения”.</p> <p>Укажите способ устранения конфликта</p> <p>...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. не существует способов разрешения конфликта; 2. запрет на модификацию копий для всех узлов распределенной базы данных; 3. для каждого узла назначается приоритет, и к записи применяется обновление, поступившее с узла с максимальным приоритетом; 4. каждый узел хранит свой результат обновления.
10	Чем отличается репликация с основной копией от репликации без основной копии ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. отсутствует узел в распределенной БД, хранящий оригинал копии; 2. не имеет отличий; 3. наличием журналов изменений для реплицируемых данных; 4. есть узел в распределенной БД, хранящий оригинал копии.
11	Протокол журнализации (logging protocol) репликации...	1. протокол управления реплицированием, который логическую операцию чтения отображает на операцию чтения любой физической копии, а логическую операцию

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>записи – на множество операций записи во все физические копии элемента данных;</p> <p>2. протокол восстановления реплицированных данных;</p> <p>3. протокол, который производит в отдельной области памяти записи обо всех изменениях в базе данных, прежде чем эти изменения будут реально выполнены;</p> <p>4. протокол, при помощи которого отдельный узел может принять решение о том, как следует завершить транзакцию в условиях, когда он не может взаимодействовать с другими участвующими в данной транзакции узлами.</p>
12	Журнал транзакций предназначен для...	<p>1. управления доступом к хранимым данным;</p> <p>2. создания индексов в базе данных;</p> <p>3. авторизации доступа к базе данных;</p> <p>4. восстановления данных.</p>
13	Распределенным называется запрос который обращается	<p>1. к двум и более узлам распределенной БД, но не обновляет на них данные;</p> <p>2. к двум и более узлам распределенной БД, и обновляет на них данные;</p> <p>3. к одному узлу РБД, но не обновляет на них данные;</p> <p>4. к одному узлу РБД, и обновляет на них данные.</p>
14	Оператор COMMIT означает...	<p>1. успешное завершение транзакции и сброс буферов СУБД на устройства хранения данных;</p> <p>2. прерывание транзакции, отменяя все изменения, сделанные в рамках текущей транзакции;</p> <p>3. ошибочное завершение программы;</p> <p>4. закрытие базы данных.</p>
15	Распределенная транзакция - это	<p>1. обращение к двум и более узлам с целью обновить на них данные;</p> <p>2. запрос к информации хранимой в распределенной базе данных;</p> <p>3. неделимая (атомарная) единица выполнения операций над базой данных, в результате которой база данных остается в согласованном состоянии;</p> <p>4. процесс не имеющий в своей работе тупика (deadlock).</p>
16	Блокировки на объекты накладывает...	<p>1. пользовательское приложение;</p> <p>2. администратор базы данных;</p> <p>3. транзакция;</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. используемые триггера и хранимые процедуры.
17	Что является главной составляющей в жизненном цикле распределенной БД?	1. этап сопровождения и обеспечение работоспособности системы; 2. этап выбора целевой СУБД; 3. создание единой (интегрированной) базы данных и программ, необходимых для ее работы; 4. этап эксплуатации.
18	Распределенная база данных, как информационная модель предметной области, представляет собой описание состояния предметной области на...	1. естественном языке; 2. формальном языке; 3. алгоритмическом языке; 4. языке HTML.
19	Любой документ в объектно реляционной БД является аналогом (моделью) некоторого оригинала (понятия) предметной области и предназначен для А. для описания внутреннего строения оригинала (структурная модель); В. его поведения (функциональная модель) С. строения и поведения оригинала одновременно (структурно-функциональная модель)	1. В, С; 2. А, В, С; 3. С; 4. А, С.
20	Транзакция характеризуется свойствами: А. Атомарности (Atomicity). В. Согласованности (Consistency). С. Изолированности (Isolation). D. Долговечности (устойчивости) (Durability). Е. Тиражируемости. Укажите правильный ответ:	1. А; 2. В, Е; 3. С; 4. А, В, С, D.

6.2.4. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.4.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний при тестовой форме проведения экзамена:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Кузнецов, С. Д. Базы данных : модели и языки [Текст] : учеб. для вузов / С. Д. Кузнецов. - М. : Бином-Пресс, 2008. - 720 с. : табл. - ISBN 978-5-9518-0132-6 (в пер.) :

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=et_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=32%2E97%2F%D0%9A%20891%2D750979<.>

2. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем: Учебное пособие / Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 368 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0660-6

<http://znanium.com/c.atalog.php?bookinfo=652917>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Хомоненко, А. Д. Базы данных [Текст] : учеб. для вузов / [А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев] ; под ред. А. Д. Хоменко. - 6-е изд. - М. : Бином-Пресс ; СПб. : Корона-Век, 2007. - 736 с. : рис., граф., табл. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-7931-0349-X (в обл.) :

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=115&task=et_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=32%2E97%D1%8F73%2F%D0%9A%20658%2D498504<.>

2. Копейкин, М. В. Базы данных : концепция баз данных [Текст] : учеб. пособие / М. В. Копейкин, В. В. Спиридонов, Е. О. Шумова. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2006. - 116 с. - Библиогр.: с. 111-113.-Предм. указ.: с. 114-115. - (в обл.) .:

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=115&task=et_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=32%2E97%D1%8F73%2F%D0%9A%20658%2D498504<.>

3. Копейкин, М. В. Базы данных : основы SQL реляционных баз данных [Текст] : учеб. пособие / М. В. Копейкин, В. В. Спиридонов, Е. О. Шумова. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2006. - 176 с. - Библиогр.: с. 171-172.-Предм. указ.: с. 173-174. - (в обл.) .:

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=354&task=et_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=32%2E97%D1%8F73%2F%D0%9A%20658%2D211435<.>

4. Коннолли, Т. М. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение : теория и практика [Текст] = Database systems: A practical approach to design, implementation, and management : пер. с англ. / Т. М. Коннолли, К. Е. Бегг. - 3-е изд. - М. [и др.] : Вильямс, 2003. - 1439 с. - Библиогр.: с. 1395-1426 (586 назв.). - Предм. указ.: с. 1427-1439. - ISBN 5-8459-0527-3 (в пер.). Печатный экземпляр.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор»:
<http://www.bibliocomplectator.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика»:
<http://www.bibliorossica.com/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:

<http://biblioclub.ru/>.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>.
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
6. Электронная библиотека Горного университета: <http://irbis.spmi.ru/jirbis2/>.
7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>.
8. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Собственный ресурс <http://www.ord.com.ru/>

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ** для проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине «Распределенные базы данных».

<http://ior.spmi.ru>

2. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ** для проведения курсового проектирования и практических занятий по учебной дисциплине «Распределенные базы данных».

<http://ior.spmi.ru>

3. **ТЕКСТЫ ЛЕКЦИЙ** по учебной дисциплине «Распределенные базы данных».

<http://ior.spmi.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло

преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.1.2. Аудитории для проведения лабораторных занятий + практических

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.

4. 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях – 20 лицензий (Договор о сотрудничестве от 08.11.2011).