

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Информатики и Информационных Технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии распределенных баз данных на основе глобальных

компьютерных сетей

Кафедра Информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Образовательная программа

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность программы:

Информационно-телекоммуникационные системы и сети

Уровень высшего образования:

магистратура

Форма обучения:

очно-заочная

Статус дисциплины:

дисциплина по выбору

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Технологии распределенных баз данных на основе глобальных компьютерных сетей» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии от 19.09.2017 № 917.

Разработчик: кафедра Информационных технологий и безопасности компьютерных систем, Магомедова С.Р.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ИТиБКС от «28» июня 2021 г., протокол №11

Зав.кафедрой ИТиБКС  Ахмедова З.Х.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ от «29» июня 2021 г., протокол №11

Председатель  Бакмаев А.Ш.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«9» 07 2021 г. _____

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **Технологии распределенных баз данных на основе глобальных компьютерных сетей** является дисциплиной по выбору образовательной программы (*магистратуры*) по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина реализуется на факультете ИиИТ кафедрой ИТиБКС.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основополагающими принципами создания распределенных баз данных. Изучив принципы организации и методы поддержки распределенных баз данных (РБД), выполнив проектную часть домашнего задания, студент получит квалификацию разработчика РБД по произвольной предметной области. На лабораторных занятиях студент получит навыки программиста, занимающегося реализацией проекта БД и прикладной логики распределенных автоматизированных информационных систем, которые основаны на базах данных.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-3, ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа и др.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – *устный и письменный опрос, доклады по темам*, промежуточный контроль в форме *экзамена*.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС, в том числе экзамен			
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		КСР		консультации
4	180	20	10	10				124	Экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **Технологии распределенных баз данных на основе глобальных компьютерных сетей** является введение в технологии и методы, применяемые в современных базах данных, в проблемы и идеи, возникающие при применении технологии распределенных баз данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **Технологии распределенных баз данных на основе глобальных компьютерных сетей** является дисциплиной по выбору образовательной программы *магистратуры* по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии.

В данной дисциплине рассматриваются особенности разработки и использования распределенных баз данных. Дисциплина посвящена обеспечению фундаментальной подготовки студентов по использованию современных СУБД и реализации баз данных как в процессе обучения в вузе, так и в последующей профессиональной деятельности. Успешное овладение данной дисциплиной предполагает предварительные знания основных положений дисциплин: «Системы управления базами данных», «Программирование на языке высокого уровня», «ООП».

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при изучении дисциплин «Разработка приложений на базе СУБД», «Технология разработки программного обеспечения».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-3 Способность осуществлять управление развитием баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизацию функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем	ИД 3.1. Знает резервное копирование БД, восстановление БД Управление доступом к БД ИД 3.2. Владеет установкой и настройкой программного обеспечения (ПО) для обеспечения работы пользователей с БД ИД3.3. Имеет навыки: оптимизации распределения вычислительных ресурсов, взаимодействующих с БД; оптимизации производительности БД; оптимизации компонентов вычислительной сети,	Знает методы и средства проектирования баз данных. Владеет навыками проектирования баз данных. Умеет применять методы и средства проектирования ПО, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.	устный и письменный опросы, доклады по темам

	взаимодействующих с БД; оптимизации выполнения запросов к БД; оптимизации управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД		
ПК-4 Способность выполнять администрирование систем управления базами данных, системного программного обеспечения	ИД4.1. Знает оценку критичности возникновения инцидентов при работе прикладного программного обеспечения ИД 4.2. Умеет проводить интеграцию прикладного программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы ИД.4.3. Имеет навыки разработки требований к аппаратному обеспечению и поддерживающей инфраструктуре для эффективного функционирования прикладного программного обеспечения	Знает основы администрирования распределенных баз данных Владеет навыками проектирования и представления распределенных баз данных Умеет использовать различные структуры распределённых данных	устный и письменный опросы, доклады по темам

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2 Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1.								
1	Основные понятия и определения распределенных БД	4		2		2		14	устный и письменный опросы, доклады по темам
2	Архитектура распределенных БД	4		2		2		14	устный и письменный

								опросы, доклады по темам
	Итого по модулю 1:	4		4		4		28
	Модуль 2.							
3	Проектирование распределенных БД	4		2		2		32
								Лабораторные задания, устный и письменный опросы, доклады по темам
	Итого по модулю 2:	4		2		2		32
	Модуль 3.							
4	Создание РБД с помощью MS SQL Server	4		2		2		32
								Лабораторные задания, устный и письменный опросы, доклады по темам
	Итого по модулю 3:	4		2		2		32
	Модуль 4.							
5	Защита данных, восстановление данных в РБД	4		2		2		32
								Лабораторные задания, устный и письменный опросы, доклады по темам
	Итого по модулю 4:	4		2		2		32
	Модуль 5.							
6	Подготовка к экзамену	4						
	Итого по модулю 5:	4						36
	Итого			10		10		160

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знает, умеет, владеет)	Технологии обучения
1	Основные понятия и определения распределенных БД	2	Распределенная база данных. Распределенная система управления данными. Распределенная обработка. Преимущества и недостатки распределенных СУБД	ПК-3	Знает методы и средства проектирования баз данных Владеет навыками проектирования баз данных Умеет применять методы и средства проектирования ПО, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Устный опрос

2	Архитектура распределенных БД	2	Глобальная концептуальная схема. Глобальные внешние схемы. Схемы фрагментации и распределения.	ПК-3	Знает методы и средства проектирования баз данных Владеет навыками проектирования баз данных Умеет применять методы и средства проектирования ПО, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Устный опрос
3	Проектирование распределенных БД	2	Фрагментация. Распределение. Репликация. Их виды.	ПК-4	Знает основы администрирования распределенных баз данных Владеет навыками проектирования и представления распределенных баз данных Умеет использовать различные структуры распределённых данных	Устный опрос
4	Создание РБД с помощью MS SQL Server	2	Типы данных в MS SQL Server. Этапы создания и схема данных	ПК-4	Знает основы администрирования распределенных баз данных. Владеет навыками проектирования и представления распределенных баз данных. Умеет использовать различные структуры распределённых данных.	Устный опрос
5	Защита данных, восстановление данных в РБД	2	Защита распределенных баз данных. Управление учетными записями и правами доступа. Резервное копирование и восстановление баз данных. Контролируемая избыточность данных.	ПК-3	Знает методы и средства проектирования баз данных. Владеет навыками проектирования баз данных. Умеет применять методы и средства проектирования ПО, структур данных, баз	Устный опрос

			Обеспечение защиты данных в банках данных. Обеспечение целостности и достоверности данных. Целостность и сохранность баз данных. Основы управления доступом к SQL Server.		данных, программных интерфейсов	
--	--	--	---	--	---------------------------------	--

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знает, умеет, Владеет)	Технологии обучения
1	Основные понятия и определения распределенных БД	2	Манипуляция данными в системах распределенных баз данных	ПК-3	Знает методы и средства проектирования баз данных. Владеет навыками проектирования баз данных. Умеет применять методы и средства проектирования ПО, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Устный опрос
2	Архитектура распределенных БД	2	Изучение методов фрагментации базы данных, распределенной на нескольких компьютерах сети.	ПК-3	Знает методы и средства проектирования баз данных. Владеет навыками проектирования баз данных. Умеет применять методы и средства проектирования ПО, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Устный опрос
3	Проектирование распределенных БД	2	Изучение методики проектирования	ПК-4	Знает основы администрирования	Устный опрос

			распределенных баз данных		распределенных баз данных. Владеет навыками проектирования и представления распределенных баз данных. Умеет использовать различные структуры распределённых данных.	
4	Создание РБД с помощью MS SQL Server	2	Создание РБД средствами MS SQL Server	ПК-4	Знает основы администрирования распределенных баз данных. Владеет навыками проектирования и представления распределенных баз данных. Умеет использовать различные структуры распределённых данных.	Устный опрос
5	Защита данных, восстановление данных в РБД	2	Обеспечение доступа к РБД	ПК-3	Знает методы и средства проектирования баз данных. Владеет навыками проектирования баз данных. Умеет применять методы и средства проектирования ПО, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Устный опрос

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа № 1 Создание распределённой базы данных

Цель работы - получить навыки проектирования и создания распределенной базы данных, выбора оптимального размещения таблиц базы данных по узлам.

Создание распределённой базы данных

Базу данных может создать только пользователь с правами администратора. Выберите в контекстном меню папки «Базы данных» команду «Создать базу данных» (рис. 1). В поле «Имя базы данных» введите имя создаваемой базы данных (БД) – «Учебная» (рис. 2). Здесь также можно изменить путь сохранения созданной БД. Обратите внимание, что создаётся пустая база данных (контейнер).

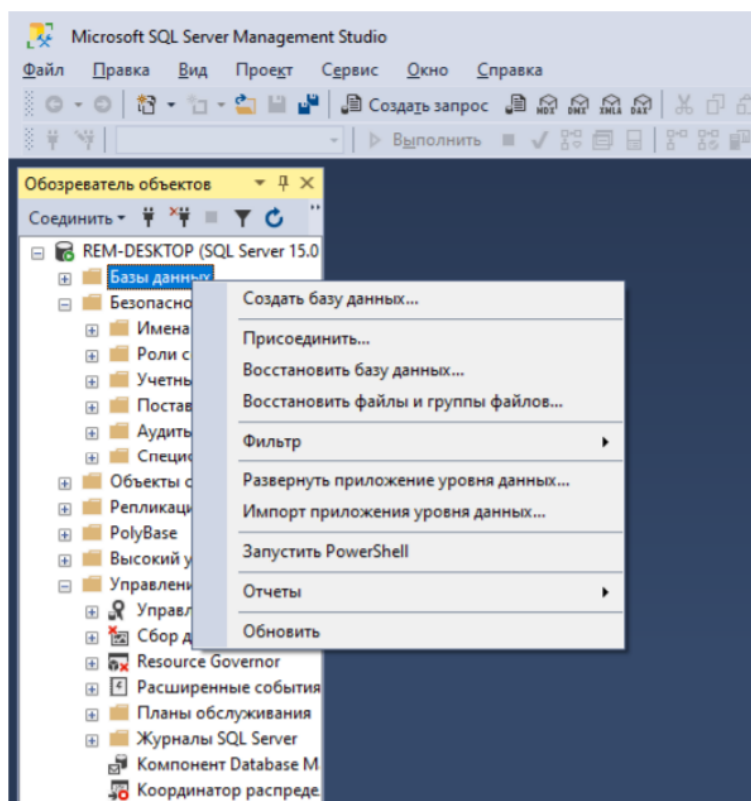


Рис. 1 Пункт контекстного меню «Создать базу данных»

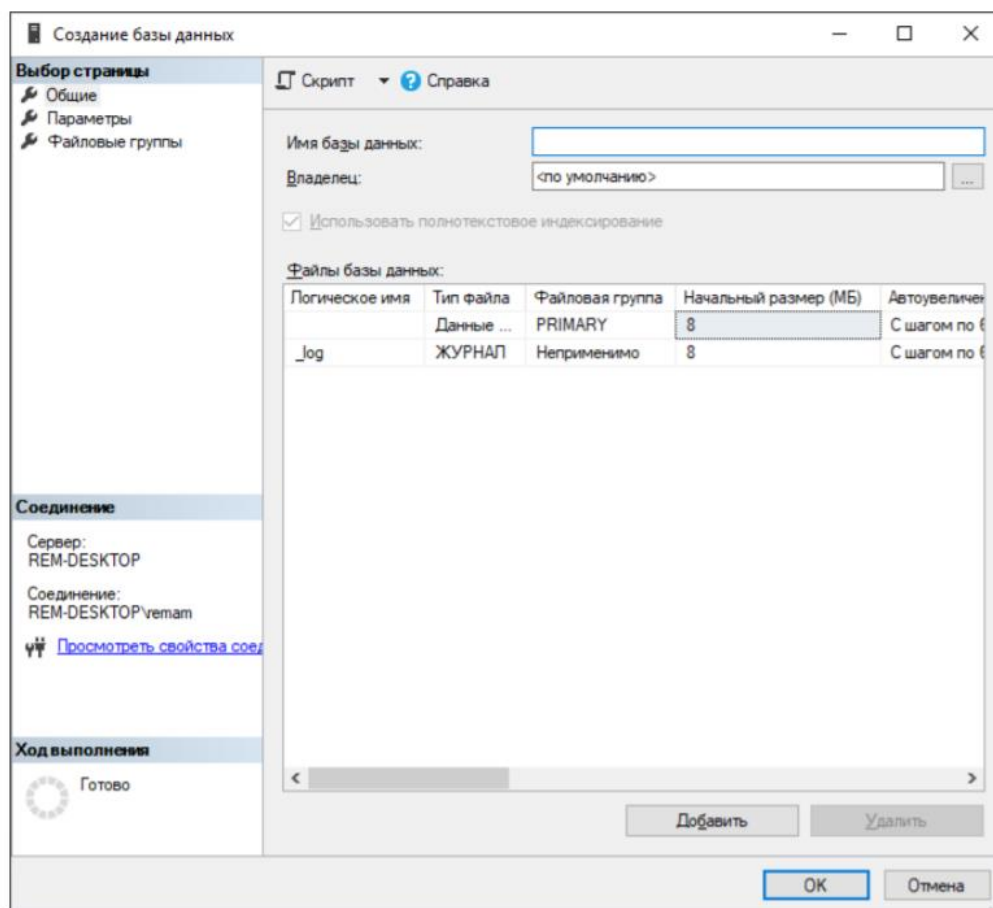


Рис. 2 Создание новой базы данных

После создания БД окно «Обозреватель объектов» обновится. В ветке «Базы данных» появится новая база данных «Учебная». Эта база данных принадлежит пользователю по имени sysadmin (системный администратор).

5. Образовательные технологии

Лекционные занятия на курсе проводятся с использованием мультимедийного проектора и в сопровождении с презентациями в формате Power Point. Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах, оснащенных персональными компьютерами с установленной системой MS SQL Server. Во время лабораторных занятий студенты активно взаимодействуют с преподавателем, задают вопросы по курсу и лабораторным заданиям, сдают лабораторным задания.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма контроля и критерий оценок

В процессе обучения студентов применяются следующие формы контроля успеваемости:

- посещаемость лекций;
- результат письменного теста на коллоквиуме (баллово-рейтинговая система)

посещаемость лабораторных занятий (работ);

- выполнение и сдача лабораторных заданий (баллово-рейтинговая система).

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость	Формируемые компетенции
Текущая СРС		
Подготовка к лекции, работа с учебной литературой и электронными источниками	20	ПК-3, ПК-4
Подготовка к практическим, лабораторным занятиям	20	ПК-3, ПК-4
подготовка к контрольным работам	14	ПК-3, ПК-4
выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, расчетно - компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин	30	ПК-3, ПК-4
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10	ПК-3, ПК-4
подготовка к экзамену	36	ПК-3, ПК-4
Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа		
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме	10	ПК-3
Подготовка письменных работ (рефератов)	10	ПК-3, ПК-4
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	10	ПК-3, ПК-4
Итого СРС	160	

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Примерный перечень тем для докладов по РБД:

1. Организация словаря-справочника данных (каталога) (на примере конкретной СУБД).
2. Управление доступом к данным (на примере конкретной СУБД). Права доступа, роли, группы пользователей.
3. Расширенные возможности управления доступом в современных СУБД: мандатная защита.
4. Полнотекстовое индексирование (на примере конкретной СУБД).
5. Особенности объектно-ориентированных СУБД (на примере конкретной СУБД).
6. Транзакционные параллельные СУБД (на примере конкретной СУБД).
7. Организация хранилища данных (на примере конкретной СУБД).
8. Многомерные базы данных (на примере конкретной СУБД).
9. Поточковые базы данных (на примере конкретной СУБД).
10. Нереляционные базы данных (на примере конкретной СУБД).

11. SciDB: распределенная обработка научных данных.
12. TinyDB для беспроводных сенсорных сетей.
13. Облачные технологии (на примере конкретной СУБД).
14. СУБД реального времени.

Примерный перечень вопросов к промежуточному контролю (экзамен) по изучаемому курсу:

1. Проблемы обработки информации.
2. Типовая организация современной СУБД.
3. Реляционная модель данных
4. Распределенная обработка данных. Проблемы распределенной обработки.
5. Репликация данных.
6. Преимущества и недостатки распределенных СУБД.
7. Проектирование реляционных баз данных.
8. Меры по поддержанию целостности данных в базах данных.
9. Хранимые процедуры.
10. Инструкция выбора SELECT. Общая структура и назначение компонентов.
11. MySQL, MSSQL и возможности объединения таблиц.
12. Средства защиты сетевого доступа. Задание привилегий.
13. Схемы привилегий MySQL и MSSQL.
14. Преимущества и недостатки MySQL, MSSQL, Oracle.
15. Администрирование. Важнейшие задачи администрирования.
16. Резервное копирование и восстановление данных.
17. Понятие информационных хранилищ.
18. OLAP-технологии.
19. Управляемая диалоговая обработка запросов (OLTP).
20. Базы данных и Интернет.
21. Назначение и виды индексов в СУБД SQL Server. Порядок индексирования и хеширования данных.
22. Характеристика объектов СУБД SQL Server. Назначение триггеров, хранимых процедур, их формат и примеры.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля

- 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ –15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 70 баллов.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен.

Экзамен проводится в форме устного опроса. При соответствии ответа учащегося на экзамене более чем 51 % критериев из этого списка выставляется оценка «удовлетворительно», 66% – 85% оценка «хорошо», 86% и выше оценка «отлично».

Критерии оценки экзамена по 100-бальной системе:

- 100 баллов - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделять существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

- 90 баллов - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочёты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- 80 баллов - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочёты, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- 70 баллов - дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

- 60 баллов - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- 50 баллов - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы. Конкретизация и доказательность изложения.

Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- 40 баллов - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- 20-30 баллов - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- 10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- 0 баллов – нет ответа.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Агальцов В.П. Базы данных. В 2-х кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В.П. Агальцов. — М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 271 с. : ил. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/652917>
2. Братченко, Н. Ю. Распределенные базы данных: учебное пособие / Н. Ю. Братченко. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 130 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63130.html> (дата обращения: 19.10.2021).
3. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для прикладного бакалавриата [Гриф УМО] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской ; С.-Петерб. гос. электротех. ун-т "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина). - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2015. - 462 с.
4. Тамер Е, Вальдуриес П. Принципы организации распределенных баз данных. [ДМК Пресс](#). — 2021г.

б) дополнительная литература:

1. Алгоритмы категорирования персональных данных для систем автоматизированного проектирования баз данных информационных систем [Электронный ресурс] / А.В. Благодаров [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11827>.
2. Цехановский, В.В. Управление данными [Электронный ресурс] : учеб. / В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65152>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Документация по SQL. Режим доступа: <http://www.sql.ru/docs/>

2. SQL.ru - все про SQL, базы данных, программирование и разработку информационных систем. Режим доступа: <http://www.sql.ru/>
3. eLIBRARY.Ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электр. б-ка.- МОСКВА. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 10.09.2021). – Яз. рус., англ.
4. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд НБ ДГУ / Дагестанский гос.унив. – Махачкала. – 2010. – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>. свободный (дата обращения 10.09.2021)
5. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]: www.intuit.ru (дата обращения 10.09.2021)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных работах, как с использованием компьютера, так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний.

После каждого лекционного занятия студенты должны повторить материал лекции по конспектам, а перед каждым очередным занятием - освежить в памяти материал предыдущего.

Самостоятельная работа ориентирует студентов на углубленное изучение и осмысление тем учебного курса. При подготовке к лабораторной работе студент должен изучить рекомендуемые материалы. Если в задании на лабораторную работу есть непонятные неясные моменты, необходимо задать вопросы преподавателю. По каждой лабораторной работе необходимо подготовить отчет, в котором отразить все основные действия, выполняемые в процессе лабораторной работы, а также результаты, полученные при выполнении лабораторной работы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В процессе преподавания дисциплины предполагается использование современных технологий визуализации учебной информации (создание и демонстрация презентаций), использование ресурсов электронной информационно-образовательной среды университета.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

образовательного процесса по дисциплине.

Реализация учебной дисциплины требует наличия типовой учебной аудитории с возможностью подключения технических средств. Учебная аудитория должна иметь следующее оборудование:

- Компьютер, медиапроектор, экран.
- Программное обеспечение для демонстрации слайд-презентаций.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованном информационном классе факультета ИиИТ. Помещение для работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДГУ.

К каждой лабораторной работе имеются методические указания и рекомендации. Студенту дается задание, о выполнении которого он должен отчитаться перед преподавателем в конце занятия.