

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра вычислительной техники

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе


И.Е. Поверинов

31 августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БАЗЫ ДАННЫХ»

Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Профиль (направленность) Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Академический бакалавриат

Чебоксары – 2017

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки 12.01.2016 г. №5.

СОСТАВИТЕЛЬ:

кандидат технических наук, доцент



В.В. Ржавин

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол № 1

заведующий кафедрой



А.В. Щипцова

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники
«30» августа 2017 г., протокол № 1

Декан факультета



А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки



Н.Д. Никитина

Начальник управления информатизации



И.П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления



В.И. Маколов

1. Цель и задачи обучения дисциплине

Цель преподавания дисциплины - формирование у студентов знаний основных подходов и направлений развития систем баз данных, развитие умения и навыков построения и проектирования баз данных информационных систем, практического освоения основных методов манипулирования данными.

Задачами преподавания дисциплины являются:

выработка представлений о базовых технологиях обработки данных, основных моделях и структурах данных;

развитие навыков применения принципов и методов проектирования и разработки баз данных, возможностей языка манипулирования данными SQL как базового языка для работы с реляционными базами данных;

формирование знаний базовых архитектур распределенной обработки данных, умений оценивать достоинства и недостатки различных технологий и средств доступа к удаленным данным;

получение первоначального опыта проектирования учебной базы данных по индивидуальному заданию.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Дисциплина опирается на знания, умения и навыки, которые студенты должны получить при изучении дисциплин: «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Информатика», «Программирование».

Дисциплина дает теоретическую основу для успешного прохождения производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине «Базы данных», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения студентов дисциплине «Базы данных» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

1. способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» (ПК-1).

2. способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2).

В результате обучения студент должен (ЗУН):

знать:

- принципы и концепции, на которых основывается работа баз данных (31);
- различные модели данных, используемые современными СУБД (32).
- методологию проектирования баз данных, правила разработки концептуальной, логической и физической схем (33);
- основные конструкции языков манипулирования данными (34);
- технологии и средства доступа к БД (35);
- принципы распределенной обработки данных (36);
- основы нереляционных баз данных (37).

уметь:

- проводить анализ предметной области и создавать ее модели с целью грамотного проектирования и разработки базы данных (У1);
- проектировать реляционные базы данных (У2);

- создавать и модифицировать базы данных (У3);
- использовать язык SQL для разработки всех видов запросов (У4);
- разрабатывать учебные информационные системы на базе современных СУБД (У5).

владеть навыками:

- проектирования несложных баз данных на платформе современных СУБД (Н1);
- составления простых запросов к базе данных на языке SQL для создания, чтения, модификации и удаления информации (Н2);
- разработки форм и отчетов автоматизированных информационных систем (Н3).

4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

л – лекции, л/р – лабораторные работы, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
Раздел 1. Введение в базы данных. Реляционная модель и язык SQL	ПК-1	31, 32, 34, У1, У3
1.1 Введение		
1.2 Модели и структуры данных		
1.3 Реляционная модель, реляционная алгебра и реляционное исчисление		
1.4 Стандартный язык реляционных баз данных SQL		
Раздел 2. Методы анализа и проектирования баз данных	ПК-1	33, У1, У2, Н1
2.1 Планирование, проектирование и администрирование БД		
2.2 Модель «сущность-связь»		
2.3 Нормализация		
Раздел 3 Методология проектирования	ПК-1 ПК-2	33, 34, У2, У3,
3.1 Концептуальное проектирование реляционных баз данных		
3.2 Логическое проектирование реляционных баз данных		
3.3 Физическое проектирование реляционных баз данных		
Раздел 4 Физическая организация базы данных. Вопросы эксплуатации баз данных	ПК-1 ПК-2	35, У3, У4
4.1 Физическая организация данных. Механизмы размещения и доступа к данным		

4.2 Технологии и средства доступа к БД		
Раздел 5 Другие направления использования БД	ПК-1 ПК-2	36, 37
5.1 Распределенная обработка данных		
5.2 Анализ многомерных данных		
5.3 Нереляционные базы данных		
5.4 Модели представления данных		
Зачет	ПК-1 ПК-2	31, 32, У1, У2, Н1, Н2
Курсовая работа	ПК-1 ПК-2	31 – 34, У1 – У5, Н1 - Н3
Экзамен	ПК-1 ПК-2	31 - 37

4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы студентов, обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час			СРС, час	ИФР, час	К, час
		л	л/р	КСР			
Раздел 1. Введение в базы данных. Реляционная модель и язык SQL							
1.1. Введение	2	2					
1.2. Модели и структуры данных	9	4			5		
1.3. Реляционная модель, реляционная алгебра и реляционное исчисление	10	2	6		2	2	
1.4. Стандартный язык реляционных баз данных SQL	11	2	6		3	2	
Раздел 2. Методы анализа и проектирования баз данных							
2.1. Планирование, проектирование и администрирование БД	5	2			3		
2.2. Модель «сущность-связь»	10	2	6		2	4	
2.3. Нормализация	8	2	2		4	2	
Раздел 3 Методология проектирования							
3.1. Концептуальное проектирование реляционных баз данных	8	2	2		4	2	
3.2. Логическое проектирование реляционных баз данных	11	4	4		3	3	
3.3. Физическое проектирование реляционных баз данных	12	2	6		4	3	
Раздел 4 Физическая организация базы данных. Вопросы эксплуатации баз данных							
4.1. Физическая организация данных. Механизмы размещения и доступа к данным	8	4			2		
4.2. Технологии и средства доступа к БД	12	4	6		2	4	

Раздел 5 Другие направления использования БД							
5.1 Распределенная обработка данных	6	4			2		
5.2 Анализ многомерных данных	8	4			4		
5.3 Нереляционные базы данных	14	4	4		4	2	
5.4 Модели представления данных	12	4	6		2		
Зачет	6				6	6	
Курсовая работа	26			2	24		
Экзамен	42						42
Итого	216, 6 з.е.	48	48	2	76	30	42

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Лекции

Тема 1. Введение

Лекция 1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи, предмет дисциплины, ее объем, структура и порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные понятия. Концепция базы данных. Назначение и основные компоненты системы баз данных. Переход от файловой системы к системам баз данных. Классификация баз данных.

Лекция 2. Система управления базой данных (СУБД). История развития СУБД. Функции СУБД. Типовая организация современной СУБД. Архитектура СУБД. Уровни представления данных. Концептуальная, внешняя и внутренняя модели. Понятие схемы и подсхемы. Как СУБД выполняет запрос.

Тема 2. Модели и структуры данных

Лекция 3. Предметная область. Мир объектов: свойства, методы, события. Понятие типа объекта. Классификация свойств. Структурные элементы данных: поле, агрегат, запись. Идентификация записей. Понятие первичного, вторичного ключей. Виды связей в базе данных. Характеристики связи. Класс принадлежности. Размерность связи. Мощность связи.

Лекция 4. Структуры данных. Линейные и нелинейные структуры. Сетевые структуры. Понятие модели данных. Компоненты модели. Классификация моделей данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных.

Тема 3. Реляционная модель, реляционная алгебра и реляционное исчисление

Лекция 5. Реляционная модель данных. Структурная часть модели. Домены и отношения. Схема отношения. Фундаментальные свойства отношений. Связи между таблицами. Понятие внешнего ключа. Операции над отношениями. Языки манипулирования данными: язык реляционной алгебры. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры. Специальные операции реляционной алгебры.

Лекция 6. Ограничения целостности. Целостность сущностей. Целостность ссылок. Стратегии поддержания ссылочной целостности. Семантическая поддержка целостности. Объекты РБД. Таблицы и поля. Индексы. Ограничения и правила. Запросы к базам данных. Представления. Курсоры. Триггеры и хранимые процедуры. Системный каталог. Пользователи и роли.

Тема 4. Стандартный язык реляционных баз данных SQL

Лекция 7. Язык исчисления предикатов. Основные понятия и компоненты. Инструкции и имена. Типы данных. Встроенные функции. Значения NULL. Ограничения целостности. Первичный и внешний ключ таблицы. Определение уникального столбца, проверочных ограничений, значения по умолчанию.

Лекция 8. Управление таблицами. Средства SQL для определения данных (DDL):

CREATE, DROPE, ALTER. Управление данными. Выборка данных: оператор SELECT. Средства SQL для манипулирования данными (DML): INSERT, UPDATE, DELETE. Формы языка SQL. Процедурные расширения SQL.

Тема 5. Планирование, проектирование и администрирование БД

Лекция 9. Этапы жизненного цикла баз данных. Планирование разработки баз данных. Определение требований к системе. Проектирование базы данных. Концептуальное, логическое и физическое проектирование. Выбор СУБД. Разработка приложений. Использование CASE – инструментов. Администрирование баз данных.

Тема 6. Модель «сущность-связь»

Лекция 10. Модель "сущность-связь". Основные понятия. Общий подход к проектированию. Получение отношений из диаграмм ER-типа. Предварительные отношения для бинарных связей с типом соответствия 1:1, 1:M. Предварительные отношения для бинарных связей с типом соответствия M:M. Предварительные отношения для многосторонних связей. Супертипы и подтипы.

Тема 7. Нормализация

Лекция 11. Нормализация отношений. Избыточность данных и аномалии обновления. Функциональные зависимости. Теория нормальных форм. 1-ая и 2-ая нормальные формы. 3-я нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Обзор процесса нормализации от 1НФ до НФБК. Многозначная зависимость. 4-я нормальная форма.

Тема 8. Концептуальное проектирование реляционных баз данных

Лекция 12. Концептуальное проектирование. Порядок разработки концептуальной схемы. Определение типов сущностей (составление перечня, агрегация в объекты, внешнее кодирование). Определебние типов связей.

Тема 9. Логическое проектирование реляционных баз данных

Лекция 13. Логическое проектирование. Порядок разработки логической схемы. Преобразование концептуальной модели в логическую модель. Метод декомпозиции. Понятие универсального отношения. Общий подход к декомпозиции. Избыточные функциональные зависимости. Аксиомы вывода. Модифицированный алгоритм проектирования.

Лекция 14. Специальные приемы проектирования. Проектирование иерархических структур: простейшая иерархия (структура со ссылкой на предка); обход дерева; построение транзитивного замыкания. Проектирование сетевых структур. Проектирование справочников перечислений. Проектирование каталога.

Тема 10. Физическое проектирование реляционных баз данных

Лекция 15. Сравнение логического и физическое этапов проектирования баз данных. Порядок разработки физической модели. Перенос глобальной логической модели данных в среду целевой СУБД. Проектирование физического представления базы данных. Проектирование пользовательских представлений. Проектирование средств защиты.

Тема 11. Физическая организация данных. Механизмы размещения и доступа к данным

Лекция 16. Организация хранения данных. Типы записей. Организация файлов. Неупорядоченные файлы. Упорядоченные файлы. Хешированные файлы. Способы адресации и методы доступа к записям. Повышение производительности запросов: индексирование, денормализация, секционирование, кластеризация. Индексирование данных. Способы организации индексов. Многоуровневые индексы на основе В-дерева. Использование индексов. Хеширование. Кластеризация данных. Принцип организации кластеров.

Тема 12. Технологии и средства доступа к БД

Лекция 17. Способы доступа к данным из средств разработки клиентских приложений: API и универсальные механизмы доступа к данным. Интерфейс прикладного программирования API. Эволюция технологий доступа к данным: ODBC, DAO RDO,

OLE DB, ADO.

Тема 13. Распределенная обработка данных

Лекция 18. Архитектура распределенной обработки данных. Понятие клиента и сервера. Типовые компоненты информационных приложений. Распределение компонентов приложения между узлами. Базовые архитектуры распределенной обработки данных. Централизованная архитектура. Архитектура файлового сервера. Архитектура клиент – сервер. Многоуровневые WEB-приложения (технологии Майкрософт).

Лекция 19. Понятие активного сервера. Стандартные и современные подходы к решению актуальных задач баз данных. Процедуры баз данных, бизнес-правила. Триггера, типы данных, определяемых пользователем. Событие как инструмент активного сервера. Программирование события.

Лекция 20. Архитектура сервера. Архитектура “один к одному”, многопоточная односерверная архитектура, мультисерверная архитектура, серверные архитектуры с параллельной обработкой запроса. Программное обеспечение промежуточного слоя.

Тема 14. Анализ многомерных данных

Лекция 21. Системы поддержки принятия решения (СППР). Неэффективность использования OLTP-систем для анализа данных. Хранилища данных. Структуры СППР: с физическим ХД, виртуальные ХД, витрины данных. Организация ХД. Что такое OLAP. Требования к приложениям для многомерного анализа. Основные понятия OLAP: куб данных, измерения, меры. Разрезание куба. Метки. Иерархии и уровни.

Лекция 22. Архитектура OLAP-систем. Классификация OLAP-программ. Компоненты OLAP-систем: источники, сервер, клиент. Архитектура OLAP-серверов: MOLAP-сервер. Архитектура OLAP-серверов: ROLAP-сервер. Архитектура OLAP-клиентов.

Тема 15. Нереляционные базы данных

Лекция 23. Причины появления NoSQL. Основные качества, отличающие системы NoSQL. Общие свойства баз данных NoSQL. Типы баз данных NoSQL. Описание и назначение типов баз данных NoSQL. Тип баз данных NoSQL «ключ-значение».

Документно-ориентированные базы данных NoSQL. Колоночные базы данных NoSQL. Графовые базы данных NoSQL.

Тема 16. Модели представления данных

Лекция 24. Введение в XML. Составные части XML. Правильный XML документ. Структура XML-документа. Элементы данных XML. Пространство имен XML. Задание пространства имен в XML документе. Связывание элементов и атрибутов XML документа с пространством имен.

Лекция 25. Средства определения схем XML-документов. Понятие схемы XML-документа. Использование DTD для создания схемы XML-документа. JSON как альтернативное языковое средство хранения и передачи данных. RDF - среда описания ресурса.

Заключение. Обзор современных СУБД. Тенденции развития баз данных.

5.2. Лабораторные работы

Лабораторное занятие 1. Разработка концептуальной и логической схем базы данных по индивидуальному заданию. Описание предметной области. Составление перечня бизнес-правил. Формирование списка запросов к базе данных.

Лабораторное занятие 2. Создание физической структуры реляционной базы данных. Установка и настройка MS ACCESS. Создание таблиц. Создание схемы базы данных. Ввод данных. Форматирование таблицы. Поиск и замена данных. Применение фильтра в таблице. Использование сортировки. Использование подчиненных таблиц для просмотра связанных данных.

Лабораторное занятие 3. Создание простых запросов. Конструктор запросов. Итоговые запросы на выборку. Статистические функции. Запросы с группировкой. Несколько столбцов с группировкой. Ограничения на запросы с группировкой. Значения

NULL в столбцах группировки. Условие отбора групп (предложение HAVING). Ограничения на условия отбора групп. Подчиненные запросы на выборку. Применение подчиненных запросов. Подчиненные запросы в предложении WHERE. Условия отбора в подчиненном запросе.

Лабораторное занятие 4. Создание сложных запросов. Проверка на принадлежность результатам подчиненного запроса (предикат IN). Сравнение с результатом подчиненного запроса (операторы =, <, >, <>, <=, >=). Многократное сравнение (предикаты ANY и ALL). Проверка на существование (предикат EXISTS). Подчиненные запросы и объединение. Коррелированные (связанные) подчиненные запросы. Подчиненные запросы в предложении HAVING.

Лабораторное занятие 5. Создание форм. Способы создания форм. Оформление формы и ее элементов. Работа с записями в форме. Настройка форм. Изучение элементов управления. Создание многотабличных иерархических форм. Отображение подчиненной формы в главной форме. Способы создания подчиненных форм. Синхронизированные формы. Форма, состоящая из нескольких страниц или вкладок. Всплывающая форма и пользовательское диалоговое окно. Использование вычислений в форме. Запрос по форме (query by form – QBF) .

Лабораторное занятие 6. Создание отчетов. Способы создания отчетов Преобразование отчетов. Создание элементов управления отчета. Оформление страниц отчета. Работа со сложными отчетами. Подготовка составных отчетов. Вычисление итоговых значений и использование выражений.

Лабораторное занятие 7. Разработка макросов. Создание макросов. Создание групп макросов. Создание условий в макросах. Выполнение и отладка макросов. Назначение макроса событию. Вызов макроса из процедуры VBA. Отладка макросов и поиск ошибок. Применение макросов. Работа с данными в формах и отчетах. Работа с объектами. Порядок событий в объектах базы данных.

№	Тема	Количество ауд. часов	Неделя семестра
СЕМЕСТР 4			
1	Разработка концептуальной и логической схем базы данных по индивидуальному заданию	8	1 -4
2	Создание физической структуры реляционной базы данных	6	5-7
3	Создание простых запросов	6	8 - 10
4	Создание сложных запросов	6	11 - 13
5	Создание форм	6	14 - 16
СЕМЕСТР 5			
6	Создание отчетов	8	1-8
7	Разработка макросов	8	9-16
	Всего	48	

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов

Перечень заданий для самостоятельной работы и проведения текущего контроля приводится в пособии [6] в описании каждой лабораторной работы.

6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- диагностики;
- целеполагания;
- управления процессом освоения учебной информации;
- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся

(учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.);

- контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий.

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;
- лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (проектор, экран) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают проверка письменных отчетов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ, курсовой работы. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний - зачёте, экзамене.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме зачета. Принимается зачет преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и курсовую работу.

7.1. Вопросы к зачету (4 семестр)

Для получения зачета студент должен защитить 1,2,3,4 лабораторные работы и ответить на приведенные ниже вопросы.

1. Перечислите основные этапы проектирования баз данных.
2. Назовите правила перехода от концептуальной схемы реляционной базы данных к логической схеме. Как влияет использование значения NULL на использование этих правил?
3. Перечислите все нормальные формы.
4. Какие задачи решает нормализация данных? Зачем проводится денормализация?
5. От каких функциональных зависимостей позволяет избавиться нормализация?
6. Приведите примеры зависимости неключевого атрибута от ключа.
7. Приведите пример отношения, которое не приведено к
 - a. первой нормальной форме;

- b. второй нормальной форме;
 - c. третьей нормальной форме;
 - d. нормальной форме Бойса-Кодда;
 - e. четвертой нормальной форме;
8. Приведите примеры реляционного проектирования иерархических структур.
 9. Какие шаблоны проектирования вы можете назвать?
 10. Напишите синтаксическую конструкцию оператора SELECT
 11. Напишите синтаксическую конструкцию оператора INSERT
 12. Напишите синтаксическую конструкцию оператора DELETE
 13. Напишите синтаксическую конструкцию оператора UPDATE
 14. Опишите нотации Чена, Баркера, UML.

Примеры задач:

1. Склад хранит однотипные товары. Местом хранения является ячейка, имеющая уникальный адрес. Каждый товар характеризуется своим шифром (кодом), полным наименованием, единицей измерения, ценой и адресом хранения. Каждый товар может храниться только в одной ячейке, но в каждой ячейке может храниться несколько различных товаров.

На складе ведется журнал прихода/расхода, где фиксируется дата каждой операции, шифр товара и собственно операция ("от кого, сколько получено для прихода" или "кому, сколько выдано" для расхода). Товары поступают на склад от поставщиков и выдаются потребителям, о каждом из них мы знаем, помимо наименования, адрес и телефон.

Спроектировать базу данных методом ER-диаграмм.

2. Цех кабельного производства. Каждый месяц цеху выдается план производства различной кабельной продукции. Цех разбит на участки, за каждым из которых закреплен мастер. Мастер может руководить сразу несколькими участками. На каждом участке размещено оборудование, на котором обрабатываются изделия. Для производства изделия нужен материал. В процессе производства образуются отходы материала. Есть станки, которые могут выполнять несколько операций, например, наложение изоляции и шлангование. Изделия (полуфабрикаты) с участка на участок передаются по накладной.

Спроектировать базу данных методом ER-диаграмм.

3. Дан бланк зачетной и экзаменационной ведомости. Спроектировать базу данных методом декомпозиции. База данных создается для деканата для печати ведомости. Номер ведомости не сквозной – в новом учебном году начинается новый отсчет.

7.2 Вопросы к экзамену (5 семестр)

1. Основные понятия. Концепция базы данных. Назначение и основные компоненты системы баз данных. Переход от файловой системы к системам баз данных
2. Классификация баз данных. Система управления базой данных (СУБД)
3. История развития СУБД
4. Функции СУБД
5. Типовая организация современной СУБД
6. Архитектура СУБД. Уровни представления баз данных. Концептуальная, внешняя и внутренняя модели. Понятие схемы и подсхемы.
7. Как СУБД выполняет запрос
8. Предметная область. Мир объектов: свойства, методы, события. Понятие типа объекта. Классификация свойств. Структурные элементы данных: поле, агрегат, запись. Идентификация записей. Понятие первичного, вторичного ключей
9. Виды связей в базе данных. Характеристики связи. Класс принадлежности. Размерность связи. Мощность связи (тип соответствия)
10. Понятие модели данных. Компоненты модели. Классификация моделей данных.

11. Иерархическая модель данных.
12. Сетевая модель данных.
13. Реляционная модель данных. Структурная часть модели. Домены и отношения. Схема отношения. Фундаментальные свойства отношений. Связи между таблицами. Понятие внешнего ключа.
14. 14. Операции над отношениями. Языки манипулирования данными: язык реляционной алгебры. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры. Специальные операции реляционной алгебры
15. Ограничения целостности. Целостность сущностей.
16. Ограничения целостности. Целостность ссылок. Стратегии поддержания ссылочной целостности
17. Ограничения целостности. Семантическая поддержка целостности.
18. Объекты РБД. Таблицы и поля. Индексы. Ограничения и правила. Запросы к базам данных. Представления. Курсоры. Триггеры и хранимые процедуры. Системный каталог. Пользователи и роли.
19. Язык исчисления предикатов. Основные функции запросов. Состав языка SQL. Формы языка SQL. Процедурные расширения SQL.
20. Выборка данных: оператор SELECT.
21. Средства SQL для манипулирования данными (DML): INSERT, UPDATE, DELETE.
22. Средства SQL для определения данных (DDL): CREATE, DROPE, ALTER
23. Этапы жизненного цикла баз данных
24. Проблемы при проектировании реляционных баз данных. Концептуальное, логическое и физическое проектирование.
25. Системный анализ предметной области. Модель предметной области. Два подхода к формированию предметной области. Понятие бизнес-правил предметной области. Результат этапа.
26. Концептуальное проектирование. Порядок разработки концептуальной схемы. Определение типов сущностей (составление перечня, агрегация в объекты, внешнее кодирование). Опреде-лебние типов связей.
27. Логическое проектирование. Порядок разработки логической схемы. Преобразование концептуальной модели в логическую модель.
28. Физическое проектирование. Порядок разработки физической модели
29. Нормализация отношений. Аномалии обновления.
30. Теория нормальных форм. Функциональные зависимости.
31. Теория нормальных форм. 1-ая и 2-ая нормальные формы.
32. Теория нормальных форм. 3-я и 4-ая нормальные формы.
33. Метод декомпозиции. Понятие универсального отношения. Общий подход к декомпозиции.
34. Избыточные функциональные зависимости. Аксиомы вывода. Модифицированный алгоритм проектирования.
35. Метод "сущность-связь". Основные понятия. Общий подход к проектированию.
36. Получение отношений из диаграмм ER-типа. Предварительные отношения для бинарных связей с типом соответствия 1:1, 1:M.
37. Предварительные отношения для бинарных связей с типом соответствия M:M. Предварительные отношения для многосторонних связей.
38. Использование ролей в ER-методе (супертип-подтип).
39. Моделирование иерархических и сетевых структур в реляционной базе данных.
40. Понятие клиента и сервера. Типовые компоненты информационных приложений. Распределение компонентов приложения между узлами. Централизованная архитектура.

41. Технология и модели “клиент- сервер”. Модель файлового сервера. Модель доступа к удаленным данным.
 42. Модель сервера базы данных. Недостатки двухзвенной архитектуры.
 43. Модель сервера приложений. Программное обеспечение промежуточного слоя
 44. Архитектура серверов баз данных.
 45. Понятие активного сервера. Стандартные и современные подходы к решению актуальных задач баз данных.
 46. Процедуры баз данных, бизнес-правила,
 47. Триггера, типы данных, определяемых пользователем.
 48. Событие как инструмент активного сервера. Программирование события
 49. Способы доступа к данным из средств разработки клиентских приложений: интерфейс прикладного программирования API и универсальные механизмы доступа к данным.
 50. Интерфейс прикладного программирования API.
 51. Использование специализированных библиотек и встраиваемого SQL
 52. Универсальные механизмы доступа к данным: ODBC, OLE DB, ADO.
 53. ODBC - открытый интерфейс к базам данных на платформе MS Windows.
 54. JDBC - мобильный интерфейс к базам данных на платформе Java
 55. Прикладные интерфейсы OLE DB и ADO.NET
 56. Объектно-реляционное отображение. Технология Entity Framework.
 57. Системы поддержки принятия решения (СППР). Неэффективность использования OLTP-систем для анализа данных
 58. Хранилища данных. Структуры СППР: с физическим ХД, виртуальные ХД, витрины данных.
 59. Организация ХД.
 60. Что такое OLAP. Требования к приложениям для многомерного анализа.
 61. Основные понятия OLAP: куб данных, измерения, меры. Разрезание куба.
- Метки. Иерархии и уровни.
62. Архитектура OLAP-систем. Классификация OLAP-программ
 63. Компоненты OLAP-систем: источники, сервер, клиент.
 64. Архитектура OLAP-серверов: MOLAP-сервер
 65. Архитектура OLAP-серверов: ROLAP-сервер
 66. Причины появления NoSQL. Основные качества, отличающие системы NoSQL.
- Общие свойства баз данных NoSQL.
67. Типы баз данных NoSQL. Описание и назначение типов баз данных NoSQL.
 68. Тип баз данных NoSQL «ключ-значение».
 69. Документно-ориентированные базы данных NoSQL.
 70. Колоночные базы данных NoSQL.
 71. Графовые базы данных NoSQL.
 72. Правильный XML документ. Структура XML-документа. Директивы анализатора. Элементы данных. Корневой элемент. Вложенность. Атрибуты. Комментарии.
 73. Пространство имен XML. Задание пространства имен в XML документе. Связывание элементов и атрибутов XML документа с пространством имен.
 74. Средства определения схем XML-документов. Понятие схемы XML-документа. Использование XDR и XSD для создания схемы XML-документа.

7.3. Выполнение и примерные задания курсовой работы

Курсовая работа по теме «Базы данных» выполняется в процессе изучения дисциплины для закрепления основных теоретических сведений курса. Общее руководство и контроль хода выполнения курсовой работы осуществляет преподаватель соответствующей дисциплины. Курсовая работа выполняется в соответствии с

методическими указаниями.

Основными функциями руководителя курсовой работы являются:

- определение и формулирование задания курсовой работы;
- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения курсовой работы;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения курсовой работы.

В задачи курсового проекта входит разработка по индивидуальному заданию информационной системы в СУБД ACCESS.

Название темы курсовой работы – «Разработка реляционной базы данных в среде СУБД Access». Предметную область (индивидуальное задание) студент может выбрать самостоятельно, согласовав его с преподавателем, либо получить от преподавателя из предлагаемого набора заданий, приведенного в методических рекомендациях к курсовому проектированию. В качестве примера ниже приведены названия предметных областей – Автовокзал, Авторемонтная мастерская, Аптека, Ателье, Банк, Бензозаправочная станция, Библиотека, Биржа труда, и т.п.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

8.1. Рекомендуемая основная литература (ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование
1.	Хомоненко А. Д. Базы данных: учебник для вузов / Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г., под ред. Хомоненко А. Д. - 2-е изд., доп. и перераб. - Санкт-Петербург: Корона-принт, 2002.
2.	Карпова Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебник / Карпова Т. С. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2002.

8.2. Рекомендуемая дополнительная литература (ежегодное обновление и условия доступа перечня представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование
3.	Советов Б. Я. Базы данных: теория и практика : учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовский В. Д. - Изд. 2-е, стер. - М.: Высш. шк., 2007.
4.	Димитриев А. П. Базы данных: учебное пособие [для 2 курса по направлениям подготовки бакалавров "Прикладная информатика" и "Программная инженерия"] / Димитриев А. П., [отв. ред. Е. В. Сидиряков]; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2015.
5.	Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Нестеров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 230 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.biblio-online.ru/book/B790110B-BAB8-47C1-B4AD-BB5B1F43FDA0
6.	Анализ данных: учебник для академического бакалавриата / В. С. Мхитарян [и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 490 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4

8.3. Рекомендуемые методические разработки по дисциплине (ежегодное обновление и условия доступа перечня представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Ржавин В.В. Методические указания к курсовому проектированию по базам данных	http://moodle.chuvsu.ru/course/view.php?id=1005
2	Ржавин В.В. Лабораторный практикум по базам	http://moodle.chuvsu.ru/course/view.php?id=1005

	данных	
3	Ржавин В.В. Базы данных: учебное пособие. Чебоксары, Изд-во Чуваш.ун-та, 2018. 124 с. (сдано в РИО)	http://moodle.chuvsu.ru/course/view.php?id=1005

8.4. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>*

8.4.1. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	MS Office/ LibreOffice	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (https://ru.libreoffice.org/)
2.	MS Windows/Linux (Ubuntu)	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (http://ubuntu.ru/)
3.	Visual Studio Community	http://www.visualstudio.com/ru/vs/community

8.4.2. Базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Консультант +	

8.5. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые он-лайн курсы

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Режим доступа
1.	Российская Государственная Библиотека	http://www.rsl.ru
2.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru
3.	Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета	http://www.unn.ru/library
4.	Научная библиотека Казанского государственного университета	http://lsl.ksu.ru
5.	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
6.	Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов	http://window.edu.ru
7.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
8.	С.Д. Кузнецов Основы современных баз данных.	URL: www.citforum.ru
9.	Пушников А.Ю. Введение в системы управления базами данных.	URL: www.citforum.ru
10.	Мартин Грабер. Понимание SQL (Understanding SQL).	URL: www.sql.ru
11.	А. Левин. Базы Данных: реляционные особенности и их практический смысл.	URL: http://www.geofaq.ru/art/master/dbr.htm

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

– ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);

- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

11. Методические рекомендации по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовой работы.

Форма организации студентов на лабораторных работах: фронтально-индивидуальная. Все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу по индивидуальному заданию в соответствии с порядковым номером студента в списке группы.

В результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка

письменного отчета в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.