

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ И.А. Старовойтова
Регистрационный № ТД- _____ /тип.

БАЗЫ ДАННЫХ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальностей:

1-28 01 02 Электронный маркетинг

1-39 03 02 Программируемые мобильные системы

1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
электроники и приборостроения,
электротехнической и оптико-
механической промышленности
Министерства промышленности
Республики Беларусь
_____ А.С. Турцевич

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники
_____ В.А. Богуш

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь
_____ С.А. Касперович

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»
_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

СОСТАВИТЕЛИ:

А.А. Бутов, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

А.А. Ефремов, заведующий кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат экономических наук, доцент;

И.Ф. Киринович, доцент кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент;

Д.А. Сторожев, старший преподаватель кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр экономических наук;

Е.Н. Унучек, старший преподаватель кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра информатики и веб-дизайна учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 3 от 26.10.2021 г.);

В.В. Казаченок, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем Белорусского государственного университета, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор;

Кафедра экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет (протокол № 4 от 21.10.2021 г.).

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 4 от 18.10.2021 г.);

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 2 от 28.09.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 2 от 19.11.2021 г.);

Научно-методическим советом по прикладным информационным системам и технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 3 от 19.10.2021 г.);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 3 от 08.11.2021 г.).

Ответственный за редакцию: С.С. Шишпаронок

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Базы данных» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 1-28 01 02 «Электронный маркетинг», 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы», 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)», в соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования первой степени и типовых учебных планов вышеуказанных специальностей.

База данных – важнейший компонент любой информационной системы. База данных позволяет структурировано хранить и обрабатывать большие объемы информации конкретной организации, учреждения, предприятия, что значительно рационализирует ведение отчетов и создание архивов.

В настоящее время базы данных используются практически везде: в торговой сети, на предприятиях, в учебных, медицинских и иных учреждениях и организациях. В связи с этим возникает необходимость в создании специальных программных средств, которые позволяют управлять базами данных. Поэтому важной задачей подготовки студентов к профессиональной деятельности маркетолога-программиста, инженера по электронным системам, инженера-программиста является обучение проектированию, созданию и ведению баз данных.

Изучение учебной дисциплины «Базы данных» является составной частью профессионального обучения, призвано дать студентам профессиональные технологические знания и умения по выбранной специальности, воспитывать производственную и технологическую культуру, формировать умения применять на практике полученные теоретические знания в области создания и использовании автоматизированных информационных систем, необходимые для овладения профессией.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: формирование профессиональных компетенций, необходимых для создания и ведения современных баз данных, а также управления базами данных с ориентацией на решение различных прикладных задач.

Задачи учебной дисциплины:

изучение основных понятий баз данных, систем управления базами данных (СУБД), моделей данных;

изучение основ реляционной алгебры, реляционной модели данных, основных принципов и особенностей разработки логических и физических моделей данных;

изучение процесса проектирования и создания реляционных баз данных;

изучение способов управления, сопровождения и администрирования баз данных, обеспечения безопасности данных;

освоение механизмов взаимодействия с базами данных при решении прикладных задач;

освоение навыков самостоятельного поиска, изучения и анализа технической литературы по данной учебной дисциплине.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Базы данных» являются такие учебные дисциплины, как «Основы алгоритмизации и программирования», «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» (для специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»). В свою очередь учебная дисциплина «Базы данных» является базой для таких учебных дисциплин, как «Программирование мобильных информационных систем», «Современные технологии разработки web-приложений», «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем», «Проектирование информационных систем промышленной безопасности (учебная дисциплина компонента учреждения высшего образования).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Базы данных» формируются следующие компетенции:

базовые профессиональные:

проектировать, создавать и администрировать информационные базы данных для информационного обеспечения программных комплексов и систем;

универсальные (для специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»):

владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

обладать навыками саморазвития и самосовершенствования в профессиональной деятельности;

проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные понятия баз данных, основы организации и функционирования баз данных;

современные системы управления базами данных;

этапы проектирования информационных систем, основанных на реляционной модели данных;

методы и средства конкретной СУБД, предназначенные для реализации баз данных;

основные конструкции стандартного языка запросов SQL;

организацию доступа к базе данных, способы обеспечения безопасности данных, основы функционирования распределенных и многопользовательских баз данных;

уметь:

проектировать базы данных реляционного типа;

реализовать реляционную модель базы данных в используемой СУБД, используя основные конструкции структурированного языка запросов;

организовать ввод информации в базу данных, осуществлять поиск информации и вывод отчетов;

работать с многопользовательской базой данных;

владеть:

методами проектирования баз данных реляционного типа;

основами программной реализации баз данных, способами доступа к базам данных и управления ими, способами обеспечения безопасности данных;

технологией организации распределенных баз данных, методами и средствами их реализации и использования в решениях прикладных задач.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «Базы данных» студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Программа рассчитана на 108 учебных часов, из них – 52 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 24 часа, лабораторных занятий – 28 часов. Для специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы» также курсовая работа – 30 часов.

Программа разработана без учета часов, отводимых на проведение текущей аттестации, определенной типовыми учебными планами.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(для специальностей 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы,
1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»)

Таблица 1.

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных, часы	Лекции, часы	Лабораторные занятия, часы
Раздел 1. Основные понятия организации данных	22/12	10/8	12/4
Тема 1. Понятие системы. Типовая организация современных СУБД. Модели данных	4/2	2/2	2/0
Тема 2. Общие понятия реляционного подхода к организации баз данных. Основные концепции и термины	4/2	2/2	2/0
Тема 3. Базисные средства манипулирования реляционными данными	4/2	2/2	2/0
Тема 4. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации	10/6	4/2	6/4
Раздел 2. Структурированный язык запросов SQL	26/30	12/10	14/20
Тема 5. Обзор SQL	6/6	2/2	4/4
Тема 6. Соединение таблиц. Использование подзапросов	4/6	2/2	2/4
Тема 7. Команды модификации языка. Введение в представления	6/6	2/2	4/4
Тема 8. Право доступа. Индексы и исключения. Каталог системы	4/4	2/2	2/2
Тема 9. Использование SQL с другими языками программирования высокого уровня	6/8	4/2	2/6
Раздел 3. Архитектура «клиент-сервер»	4/10	2/6	2/4
Тема 10. Особенности архитектуры «клиент-сервер»	0/2	0/2	0/0
Тема 11. Триггеры и хранимые процедуры	0/4	0/2	0/2
Тема 12. Технология доступа к данным ADO	2/2	0/2	2/0
Тема 13. Транзакции	2/2	2/0	0/2
Итого:	52	24	28

Материал разделов 1 – 3 выбирается в зависимости от специальности.

Для специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» материал выбирается согласно таблице 1 или таблице 2 в зависимости от направления специальности.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(для специальностей 1-28 01 02 «Электронный маркетинг», 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»)

Таблица 2.

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных, часы	Лекции, часы	Лабораторные занятия, часы
Раздел 1. Логическое проектирование баз данных	12	8	4
Тема 1. Понятия, лежащие в основе концепции баз данных и систем управления базами данных. Жизненный цикл базы данных	2	2	–
Тема 2. Модели данных	4	2	2
Тема 3. Операции реляционной алгебры	2	2	–
Тема 4. Типы связей между сущностями. Нормализация и целостность данных	4	2	2
Раздел 2. Физическое проектирование баз данных	30	10	20
Тема 5. Назначение и функции СУБД. Физическая организация баз данных	4	2	2
Тема 6. Проектирование реляционных баз данных	6	2	4
Тема 7. Язык структурированных запросов SQL. Язык DDL	6	2	4
Тема 8. Язык структурированных запросов SQL. Язык DML	10	2	8
Тема 9. Администрирование баз данных. Распределенные транзакции и репликация данных. Безопасность данных	4	2	2
Раздел 3. Основные направления развития баз данных	10	6	4
Тема 10. Распределенные базы данных	4	2	2
Тема 11. Многомерные базы данных и хранилища данных	2	2	–
Тема 12. Нереляционные модели данных	4	2	2
Итого:	52	24	28

Для специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» материал разделов 1 – 3 выбирается согласно таблице 1 или таблице 2 в зависимости от направления специальности.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

(для специальностей 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы, 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»)

Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДАННЫХ

Тема 1. ПОНЯТИЕ СИСТЕМЫ. ТИПОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ СУБД. МОДЕЛИ ДАННЫХ

Понятие системы, информационной системы (ИС). Типы и свойства информационной системы. Понятие и роль автоматизированной информационной системы (АИС). Виды и значение АИС. Классификация АИС. Структура АИС. Типы АИС: локальные, файл-серверные, клиент-серверные.

Понятие и функции СУБД. Основные функциональные блоки СУБД. Современные СУБД. Классификация СУБД. Анализ моделей данных: табличная, сетевая, иерархическая, реляционная, постреляционная, многомерная, объектно-ориентированная.

Тема 2. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ РЕЛЯЦИОННОГО ПОДХОДА К ОРГАНИЗАЦИИ БАЗ ДАННЫХ. ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕРМИНЫ

Базовые понятия реляционных баз данных. Отношение. Схема отношения. Кортеж. Атрибут. Домен. Заголовок отношения. Мощность отношения. Степень отношения. Первичный (простой и составной) внешний ключи. Свойства первичного ключа. Виды и модальность связей между отношениями. Типы данных. Целостность реляционных данных.

Тема 3. БАЗИСНЫЕ СРЕДСТВА МАНИПУЛИРОВАНИЯ РЕЛЯЦИОННЫМИ ДАННЫМИ

Реляционная алгебра. Совместимость по типу отношений. Переименование атрибутов отношений. Теоретико-множественные операторы: объединение, пересечение, вычитание, декартово произведение. Специальные реляционные операторы: выборка, проекция, соединение (общая операция соединения, тэта-соединение, экви-соединение, естественное соединение), деление. Зависимые реляционные операторы.

Тема 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОРМАЛИЗАЦИИ

Понятие проекта базы данных. Системный анализ и словесное описание информационных объектов предметной области. Инфологический (концептуальный) этап проектирования. Модель «сущность-связь». Даталогический (логический) этап проектирования. Схема данных. Физическое проектирование базы данных. Физическая структура базы данных.

Понятие и цель нормализации отношений. Аномалии модификации (удаления, вставки, изменения) данных. Нормальные формы. Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма.

Раздел 2. СТРУКТУРИРОВАННЫЙ ЯЗЫК ЗАПРОСОВ SQL

Тема 5. ОБЗОР SQL

Интерактивный и встроенный SQL. Подразделы SQL. Терминология SQL. Создание, изменение, удаление таблиц. Ограничение значений данных. Создание запроса. Команда SELECT. Удаление избыточных данных. Предложение WHERE. Использование реляционных и булевых операторов. Использование специальных операторов в условиях: оператор IN, оператор BETWEEN, оператор LIKE, оператор NULL. Обобщение данных с помощью агрегатных функций. Предложение GROUP BY. Предложение HAVING. Форматирование вывода запросов. Объединение нескольких запросов в один. Внешнее объединение.

Тема 6. СОЕДИНЕНИЕ ТАБЛИЦ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗАПРОСОВ

Имена таблиц и столбцов. Создание соединения. Соединение таблиц через справочную целостность. Соединение более двух таблиц. Соединение таблицы с собой. Псевдонимы. Устранение избыточности. Принципы работы подзапроса. DISTINCT с подзапросами. Предикаты с подзапросами. Агрегатные функции в подзапросах. Использование оператора IN. Использование выражений в подзапросах. Подзапросы в предложении HAVING. Соотнесенные подзапросы. Сравнение таблицы с собой. Соотнесенные подзапросы в предложении HAVING. Соотнесенные подзапросы и объединения.

Оператор EXISTS. Использование EXISTS с соотнесенными подзапросами. Комбинация из EXISTS и объединения. Использование NOT EXISTS. EXISTS и агрегаты. Специальные операторы ANY. Использование операторов IN или EXISTS вместо оператора ANY. Специальный оператор ALL.

Тема 7. КОМАНДЫ МОДИФИКАЦИИ ЯЗЫКА. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Ввод значений. Вставка пустых указателей (NULL). Вставка результатов запроса. Изменение значений поля. Команда UPDATE для группы столбцов. Модифицирование пустых (NULL) значений. Удаление строк из таблиц. Использование подзапросов с командами модификации: INSERT, DELETE, UPDATE.

Понятие представления. Команда CREATE VIEW. Модифицирование представлений. Комбинирование предикатов представлений и основных запросов в представлениях. Групповые представления. Представления и объединения. Представления и подзапросы. Удаление представлений. Изменение значений с помощью представлений.

Тема 8. ПРАВО ДОСТУПА. ИНДЕКСЫ И ИСКЛЮЧЕНИЯ. КАТАЛОГ СИСТЕМЫ

Пользователи. Регистрация. Стандартные привилегии. Команда GRANT. Группы привилегий, группы пользователей. Ограничение привилегий на определенные столбцы. Использование аргументов ALL и PUBLIC. Предоставление привилегий с помощью WITH GRANT OPTION. Отмена привилегий. Ограни-

чение привилегии SELECT для определенных строк и столбцов. Типичные привилегии системы. Создание и удаление пользователей.

Индексы. Создание индексов. Изменение индекса. Восстановление индекса. Удаление индекса. Исключения. Создание исключения. Изменение исключения. Удаление исключения.

Размещение каталога данных. Структура каталога данных. Обеспечение доступа к данным сервера MySQL. Представление баз данных. Представление таблиц баз данных. Ограничения операционной системы на имена баз данных и таблиц. Влияние структуры каталога данных на производительность системы. Файлы состояния MySQL. Перемещение содержимого каталога данных.

Журнальная информация. Служебная информация.

Тема 9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SQL С ДРУГИМИ ЯЗЫКАМИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

Вложения SQL. Использование переменных основного языка в SQL. Объявление переменных. Извлечение значений переменных. Переменная «Курсор». SQLCODE. Использование SQLCODE для управления циклами. Предложение WHENEVER. Переменная INDICATOR.

Раздел 3. АРХИТЕКТУРА «КЛИЕНТ-СЕРВЕР»

Тема 10. ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ «КЛИЕНТ-СЕРВЕР»

Клиенты и серверы локальных сетей. Системная архитектура клиент-сервер. Серверы современных баз данных и область их применения.

Тема 11. ТРИГГЕРЫ И ХРАНИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

Триггеры и их назначение. Хранимые процедуры и их назначение. SQL для процедур и триггеров. Операторы присваивания, объявления переменных, генерации исключения, вызова процедур, ветвления, цикла. Обработка ошибок: обработка исключений, ошибок SQL.

Команды создания, удаления и модификации триггеров и хранимых процедур.

Тема 12. ТЕХНОЛОГИЯ ДОСТУПА К ДАННЫМ ADO

Общая характеристика технологии ADO. Компоненты ADO. Установление связи с объектом ADO.

Тема 13. ТРАНЗАКЦИИ

Механизм транзакций. Реализация механизма транзакций. Хранение версий данных. Режимы работы транзакций. Синтаксис установки параметров транзакции. Транзакции, работающие с несколькими базами данных.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

(для специальностей 1-28 01 02 «Электронный маркетинг», 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»)

Раздел 1. ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ

Тема 1. ПОНЯТИЯ, ЛЕЖАЩИЕ В ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ БАЗ ДАННЫХ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ БАЗЫ ДАННЫХ

Информация и данные. Предметная область. Определение системы. Свойства системы. Определение информационной системы. Классификация информационных систем.

Определение базы данных, системы управления базами данных и системы баз данных. Роль баз данных и их сферы применения. Схема взаимодействия пользователей с базой данных. Понятия интегрированности и разделимости данных. Свойства независимости от данных и целостности данных.

Определение жизненного цикла базы данных и его этапы. Концептуальное проектирование. Логическое проектирование. Физическое проектирование.

Тема 2. МОДЕЛИ ДАННЫХ

Сущность моделирования. Классификация моделей. Определение модели данных. Реализация модели данных. Логические модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная, объектная, объектно-реляционная. Их достоинства и недостатки. Физические модели данных.

Тема 3. ОПЕРАЦИИ РЕЛЯЦИОННОЙ АЛГЕБРЫ

Определение и свойства сущности. Определение возможного ключа. Первичный ключ и альтернативные ключи. Синтаксис и семантика выражений реляционной алгебры.

Теоретико-множественные реляционные операции объединения, пересечения, разности и декартова произведения. Специальные реляционные операции: селекции, проекции, соединения, деления. Прimitивные и не примитивные реляционные операции.

Тема 4. ТИПЫ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ СУЩНОСТЯМИ. НОРМАЛИЗАЦИЯ И ЦЕЛОСТНОСТЬ ДАННЫХ

Связь типа «один к одному». Связь типа «один ко многим». Внешний ключ и его свойства. Связь типа «многие ко многим». Преобразование связи «многие ко многим» в две связи «один ко многим» и связующую таблицу.

Понятие нормализации данных. Приведение сущности к первой нормальной форме. Приведение сущности ко второй нормальной форме. Виды аномалий в данных, устраняемые после приведения ко второй нормальной форме. Приведение сущности к третьей нормальной форме.

Виды аномалий в данных, устраняемые после приведения к третьей нормальной форме. Нормальная форма Кодда-Бойса. Приведение сущности к четвертой нормальной форме. Приведение сущности к пятой нормальной форме.

Понятие целостности данных. Целостность таблиц. Целостность внешних ключей (ссылочная целостность). Основные и дополнительные правила ссылочной целостности. Целостность типов данных.

Раздел 2. ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ

Тема 5. НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ СУБД. ФИЗИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ

Управление словарем данных. Управление хранением, преобразованием и представлением данных. Обеспечение безопасности данных. Обеспечение целостности данных. Механизм транзакций. Управление многопользовательским доступом к данным. Механизм блокировок. Наличие возможностей экспорта и импорта данных.

Наличие языков доступа к данным и интерфейсов прикладного программирования. Наличие интерфейсов взаимодействия с базой данных.

Физическая модель данных. Критерии выбора физической организации данных. Понятие, определение и назначение СУБД. Механизмы доступа к данным из прикладных программ.

Тема 6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ

Диаграммы «сущность-связь»: модель уровня сущностей, модель данных, основанная на ключах, полная атрибутивная модель. CASE-средства для моделирования структур данных. Операции прямого и обратного проектирования. Синхронизация моделей данных.

Тема 7. ЯЗЫК СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАПРОСОВ SQL. ЯЗЫК DDL

Назначение и общая характеристика языка SQL. Язык определения данных (DDL). Типы данных. Команды создания, изменения и удаления таблиц. Ограничения целостности типа «первичный ключ», «уникальный ключ», «внешний ключ». Ограничения уровня строки/столбца – check и notnull. Роль индексов. Создание индексов. Способы генерации значений суррогатного первичного ключа. Последовательности.

Тема 8. ЯЗЫК СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАПРОСОВ SQL. ЯЗЫК DML

Язык манипуляции данными (DML). Общий формат команды SELECT. Источники данных. Фильтрация данных с помощью предложения WHERE. Упорядочение набора данных с помощью ORDERBY. Выражения, SQL-функции. Соединения таблиц. Групповые функции. Предложения GROUPBY и HAVING. Вложенные подзапросы, коррелирующие подзапросы. Использование операторов ANY, ALL, EXISTS. Операции с множествами – UNION, MINUS, INTERSECT. Иерархические запросы. Параметры в запросах. Особенности создания параметрических запросов. Предикаты. Логические связки

NOT, AND, OR. Операторы IN, BETWEEN, LIKE. Использование метасимволов «%» и «_» с оператором LIKE. Создание индексов, представлений, хранимых процедур и функций. Курсоры и триггеры.

Тема 9. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ТРАНЗАКЦИИ И РЕПЛИКАЦИЯ ДАННЫХ. БЕЗОПАСНОСТЬ ДАННЫХ

Повышение производительности: индексирование, оптимизация запросов. Резервное копирование и восстановление данных. Полная архивная копия базы данных и журнал транзакций. Удаленные запросы, распределенные транзакции. Проблемы параллельного выполнения транзакций. Назначение механизма репликации (тиражирования) данных. Средства защиты данных от несанкционированного доступа: аутентификация, пользовательские роли, механизм привилегий.

Раздел 3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ БАЗ ДАННЫХ

Тема 10. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

Понятие распределенной базы данных. Двенадцать правил Дейта для распределенных баз данных. Системы «клиент/сервер» как частный случай распределенных систем. Классификация клиент/серверных систем.

Тема 11. МНОГОМЕРНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ

Понятие многомерной базы данных. Размещение информации и схема адресации. Назначение технологий разработки (извлечения) данных

Особенности хранилищ данных по сравнению с операционными базами данных. Подготовка данных, предназначенных для хранения в хранилищах данных. Магазины (витрины) данных.

Тема 12. НЕРЕЛЯЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ДАННЫХ

Нереляционные модели данных: модели данных "ключ-значение", модели типа "семейство столбцов", документная модель данных, графовая модель данных. Построение и сравнение нереляционных моделей данных на примере создание базы данных для некоторой прикладной области. Обзор нескольких СУБД, построенных на основе нереляционных моделей баз данных (Redis, MongoDB, Neo4J, Cassandra). Общие и специфических для СУБД правила использования и обращения к ним при разработке информационных систем.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. Грабер, М. Введение в SQL / М. Грабер. – Москва : Лори, 2019. – 378 с.
2. Грофф, Д. Р. SQL : полное руководство / Д. Р. Грофф, П. Н. Вайнберг, Э. Дж. Оппель. – Москва : Вильямс, 2018. – 960 с.
3. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – 8-е изд. – Москва: Диалектика, 2019. – 1328с.
4. Диго, С. М. Базы данных: проектирование и использование: учебник / С. М. Диго. – Москва : Финансы и статистика, 2005. – 592 с.
5. Кириллов, В. В. Введение в реляционные базы данных / В. В. Кириллов, Г. Ю. Громов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 464 с.
6. Коннолли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг. – Москва: Вильямс, 2017. – 1436 с.
7. Кренке, К. Теория и практика построения баз данных / К. Кренке. – СПб.: Питер, 2005. – 800 с.
8. Кузин, А. В. Базы данных: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. – Москва : Академия, 2012. – 320 с.
9. Кузнецов, С. Д. Базы данных. Модели и языки: учебник / С. Д. Кузнецов. – Москва: Бином, 2008. – 720 с.
10. Малыхина, М. П. Базы данных : основы, проектирование, использование учебное пособие / М. П. Малыхина. – 2-е изд. – СПб. : БХВ–Петербург, 2006. – 528 с.
11. Марков, А. С. Базы данных: введение в теорию и методологию : учебник [рек. УМО РФ] / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 512 с.
12. Роб, П. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление / П. Роб, К. Корнел. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 1024 с.
13. Пирогов, В. Ю. Информационные системы и базы данных : организация и проектирование : учебное пособие / В. Ю. Пирогов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.
14. Редько, В. Н. Базы данных и информационные системы / В. Н. Редько, И. А. Бассараб. – Москва : Знание, 2011. – 602 с.
15. Роланд, Ф. Д. Основные концепции баз данных / Ф. Д. Роланд. – Москва : Вильямс, 2002. – 256 с.
16. Саймон, А. Р. Стратегические технологии баз данных / А. Р. Саймон. – Москва : Финансы и статистика, 1999. – 479 с.
17. Тарасов, С. В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри. / С. В. Тарасов. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. – 320 с.
18. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных / В. Е. Туманов. – Москва : Бином, 2012. – 420 с.

19. Федорова, Г. Разработка и администрирование баз данных / Г. Федорова. – Москва : Академия, 2015. – 313 с.
20. Хаббард, Дж. Автоматизированное проектирование баз данных / Дж. Хаббард. – Москва : Мир, 2011. – 453 с.
21. Хомоненко, А.Д. Базы данных : учебник для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев. – СПб. : КОРОНА-принт, 2004. – 736 с.
22. Шаймарданов, Р. Б. Моделирование и автоматизация проектирования структур баз данных / Р. Б. Шаймарданов. – Москва : Радио и связь, 2008. – 469 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Базы данных: учебник для вузов / под ред. А. Д. Хомоненко. – СПб. : Корона-принт, 2000. – 416 с.
2. Змитрович, А. И. Базы данных : учебное пособие для вузов / А. И. Змитрович. – Мн. : Университетское, 1991. – 271 с.
3. Наумов, А. Н. Системы управления базами данных и знаний / А. Н. Наумов, А. М. Вендров, В. К. Иванов. – Москва: Финансы и статистика, 2010. – 352 с.
4. Советов, Б. Я. Базы данных : теория и практика : учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – Москва : Юрайт, 2013. – 463 с.
5. Харрингтон, Дж. Л. Проектирование реляционных баз данных / Дж. Л. Харрингтон. – Москва: Лори, 2006. – 230 с.
6. Хендерсон, К. Профессиональное руководство по SQL Server: структура и реализация / К. Хендерсон. – пер. с англ. – Москва : Вильямс, 2006. – 184 с.
7. Хендерсон, К. Профессиональное руководство по SQL Server: хранимые процедуры / К. Хендерсон. – пер. с англ. – СПб. : Питер, 2005. – 146 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- работа с технической литературой;
- составление конспектов;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- составление отчетов по лабораторным работам;
- участие студентов в научно-исследовательской работе, проводимой на кафедре;
- участие студентов в конкурсах студенческих научных работ и студенческих научных конференциях;
- работа с методическими материалами;
- подготовка к защите курсовых работ (для специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»).

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовыми учебными планами по специальностям 1-28 01 02 «Электронный маркетинг», 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Базы данных» рекомендуется экзамен, для специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы» – зачет и курсовая работа.

Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале для специальностей 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» и 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)», по системе «зачтено/не зачтено – для специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы».

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

- устный и письменный опрос;
- письменная самостоятельная работа;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- составление тестов и эталонов ответов к ним;
- защита лабораторных работ;
- защита курсовых работ (для специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»).

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- индивидуальная работа;
- групповая работа;
- обучение, организованное на платформе Moodle;
- обучение, организованное на платформе онлайн-занятий;
- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях (и в процессе выполнения курсовой работы для специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»).

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

(для специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»)

Выполнение курсовой работы – значимый этап подготовки студентов по специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы», является важной составляющей образовательного процесса и рассматривается как один из основных видов учебной деятельности.

Выполнение курсовой работы способствует закреплению теоретических знаний и развитию практических умений студентов в решении комплексной задачи по тематике работы, а также является промежуточным этапом по определению уровня освоения студентами учебной дисциплины «Базы данных».

По своему содержанию курсовая работа представляет собой законченную разработку, в которой решаются задачи проектирования и ведения реляционной базы данных.

Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием. Завершается выполнение курсовой работы ее защитой.

К защите представляются пояснительная записка и исполнимый файл программного средства для взаимодействия с базой данных.

Пояснительная записка должна содержать 35-40 страниц текста (TimesNewRoman, 14 pt, межстрочный интервал 1,5 pt) с рисунками и приложениями.

Графическая часть должна содержать 2-3 листа формата А3, выполняться с применением современных CASE-средств.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Программное средство отдела кадров.
2. Программное средство магазина игрушек.
3. Программное средство книжного магазина.
4. Программное средство кинотеатра.
5. Программное средство автосалона.
6. Программное средство аптеки.
7. Программное средство страховой компании.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

(для специальностей 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы», 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»)

1. Инфологический и логический этапы проектирования, создание схемы данных.
2. Нормализация (до 3НФ) реляционных отношений базы данных.
3. Физическое проектирование, создание базы данных в полнофункциональной СУБД.
4. Создание базы данных в полнофункциональной СУБД.
5. Разработка простых запросов в СУБД.
6. Разработка SELECT запросов с использованием группировки и агрегирующих функций.
7. Разработка вложенных запросов SELECT. Объединение и соединение запросов.
8. Создание представлений.
9. Разработка запросов с использованием операторов манипулирования данными (INSERT, DELETE, UPDATE).

10. Администрирование базы данных. Создание доменов и таблиц.
11. Создание и модификация триггеров в СУБД.
12. Режимы работы транзакций.
13. Организации доступа к клиент-серверной базе данных.
14. Создание простого приложения. Использование объектов-полей.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
(для специальностей 1-28 01 02 «Электронный маркетинг», 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»)

1. Построение логической и физической моделей данных с помощью CASE-средств разработки информационных систем.
2. Выполнение с помощью CASE-средства операций прямого и обратного проектирования, операций синхронизации модели данных с содержимым системного каталога БД.
3. Создание БД и ее объектов посредством графического интерфейса СУБД. Установление связей между таблицами, создание индексов, обеспечение безопасности данных.
4. Создание сценария для генерации БД и ее объектов, а также для наполнения ее таблиц конкретными данными. Освоение программного управления пользователями и правами доступа к данным.
5. Освоение команд манипулирования данными. Построение сложных предикатов, используемых в этих командах.
6. Разработка текста хранимых (на сервере) процедур и определяемых пользователем функций. Написание фрагментов кода для проверки правильности работы созданных объектов.
7. Использование курсоров для работы с отдельными строками набора данных. Создание триггеров и соответствующего проверочного кода.
8. Освоение приемов работы в многопользовательском режиме с БД, размещенной на выделенном сервере.
9. Проектирование распределенных баз данных в среде клиент-сервер.
10. Проектирование NoSQL базы данных на основе нереляционной модели.
11. Освоение способов доступа к данным из прикладных программ.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ
(необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.)

1. Операционная система: MS Windows.
2. Мультимедийные материалы по учебной дисциплине «Базы данных».
3. Реляционная СУБД: MySQL, Microsoft SQL Server (или аналогичная).
4. Среда программирования языка высокого уровня.
5. IBM-совместимые компьютеры, проекционное оборудование.
6. CASE-средство MS Visio, Erwin (или аналогичное).
7. Система управления нереляционными базами данных.