Программа учебной дисциплины «Базы данных»

Утверждена
Академическим советом ООП
Протокол №1 от «30»июня 2017 г.

Автор	Мисевич В.П.
Число кредитов	4
Контактная работа (час.)	60
Самостоятельная работа (час.)	92
Курс	3
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Дисциплина “Базы данных” является базовой из цикла курсов подготовки современного специалиста в области информатики. Целью освоения дисциплины Базы данных является формирование у студентов компетенций в соответствии с требованиями ОС НИУ ВШЭ по направлению подготовки 01.03.02, достаточных для овладения студентами основными методами проектирования баз данных.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- изучить основные модели данных, историю и современные тенденции развития баз данных.
- изучить принципы организации баз данных.
- изучить методы проектирования и практической реализации баз данных.
- изучение языка структурированных запросов SQL (платформенно и СУБД независимой составляющей, т.е. общей для большинства СУБД и операционных систем).
- знакомство с существующими СУБД.
- разработка структуры БД и её реализация в одной из СУБД.

II. Содержание дисциплины

1. Раздел 1. Введение. Модели данных. Реляционная модель данных.

Информация, данные, знания. Терминология. Автоматизированная информационная система. Предметная область информационной системы. Назначение и основные компоненты системы баз данных. Уровни представления данных. Понятия схемы и подсхемы. Понятие модели данных. Структуризация данных. Операции над данными. Ограничения целостности. Реляционная модель данных (РМД). Отношение, схема отношения, свойства отношения.

2. Раздел 2. СУБД. Физическая организация данных. Методы доступа к данным. Индексирование

Назначение СУБД. Основные функции СУБД (обеспечение логической и физической целостности БД, логической и физической независимости БД, защиты данных). Сло-

варь-справочник (каталог) данных. Механизмы среды хранения и архитектура СУБД. Структура хранимых данных (на примере формата DBF и СУБД Oracle). Индексирование данных. Линейные и многоуровневые индексы. Составные индексы. Использование индексов.

3. **Раздел 3. Механизм транзакций. Защита данных от сбоев и от несанкционированного доступа**

Транзакция как механизм обеспечения непротиворечивости данных. Свойства транзакций. Взаимовлияние транзакций. Уровни изоляции. Безопасность данных (обеспечение физической защиты). Защита от несанкционированного доступа. Обеспечение целостности данных.

4. **Раздел 4. Основы проектирования реляционных БД. Метод сущность-связь. Логическое проектирование. Нормализация отношений.**

Этапы проектирования АИС, основанных на базах данных. Инфологическое проектирование. Метод "сущность-связь". Определение требований к операционной обстановке. Выбор системы управления базами данных и других инструментальных программных средств. Логическое проектирование БД. Нормализация отношений (до 4-й нормальной формы). Денормализация отношений. Физическое проектирование БД

.**Разделы (темы) практических занятий:**

1. Проектирование информационной системы. Формализация предметной области
2. Создание реляционной модели данных для выбранной предметной области. Приведение модели данных к нормальной форме
3. Проектирование реляционной базы данных в СУБД PostgressQL, MySQL
4. Создание SQL запросов к реляционной базе данных
5. Создание приложения, на основе реляционной базы данных для выбранной предметной области

III. ОЦЕНИВАНИЕ.

Текущий контроль осуществляется в виде контрольных работ и оценки работы студентов на практических занятиях. Для выяснения уровня усвоения теоретического материала после каждого пройденного раздела проводится тестирование.

Итоговый контроль - экзамен на последней неделе 2 модуля. Учитываются результаты домашней работы. Каждая форма контроля оценивается по 10-балльной шкале.

Контрольная работа

оценка в 10 баллов проставляется в исключительных случаях самостоятельно проведенной работы, результаты которой могут в дальнейшем использоваться в учебном процессе или в исследовательской работе студента;

оценка в 8-9 баллов проставляется при самостоятельно разработанном или удачно адаптированном и отлично представленном исследовании по выбранной тематике;

оценка в 6-7 баллов проставляется при своевременно выполненном и самостоятельно представленном исследовании по выбранной тематике;

оценка в 4-5 баллов проставляется при частичном, несамостоятельном участии в выполнении работ над заданием;

оценка в 2-3 балла проставляется, когда студент не может самостоятельно представить работу или когда работа носит явные признаки заимствований (работу предлагается переделать);

оценка в 1 балл проставляется при наличии каких-либо демонстративных проявлений безграмотности и неэтичного отношения к работе.

На экзамене, представляющем собой письменные ответы на вопросы и решение задачи с последующим собеседованием, оценка проставляется следующим образом:

высшая оценка в 9 баллов (10 баллов только в исключительных случаях) проставляется при отличном выполнении заданий (полных, с примерами и возможными обобщениями ответах на вопросы, при правильном решении задачи и детальном ее представлении);

почти отличная оценка в 8 баллов проставляется при полностью правильных ответах на вопросы и решении задачи, но при отсутствии примеров и обобщений, а также детального представления решаемой задачи;

оценка в 7 баллов проставляется при правильных ответах на вопросы и правильном решении задачи, но при отсутствии пояснений и обобщений, а также детального представления решаемой задачи;

оценка в 6 баллов проставляется при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы или неточностях в решении задачи непринципиального характера (описки и случайные ошибки);

оценка в 4-5 баллов проставляется в случаях, когда в ответах на вопросы и в решении задачи имеются существенные неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании изучаемой дисциплины;

оценка в 2-3 балла проставляется при наличии лишь отдельных положительных моментов в ответах на вопросы и в решении задачи;

оценка в 1 балл проставляется в тех случаях, когда наряду с неправильными ответами на вопросы и решением задачи имеют место какие-либо демонстративные проявления безграмотности или неэтичное отношение к изучаемой дисциплине.

По результатам устного собеседования с преподавателем возможны корректировки оценки в ту или иную сторону.

Порядок формирования оценок по дисциплине

Для получения ***результирующей оценки*** **О** итогового контроля используются следующие

Накопленная оценка за текущий контроль 1-го этапа изучения дисциплины учитывает результаты студента следующим образом:

$$О_{накопленная1} = 0,6 * О_{текущая1} + 0,4 * О_{аудиторная,}\ где$$

$$О_{текущая1} = О_{k/p1}$$

Промежуточная оценка рассчитывается по формуле:

$$О_{промежуточная} = 0,4 * О_{экзамен1} + 0,6 * О_{накопленная1}$$

Далее формируется накопленная оценка за текущий контроль 2-го этапа изучения дисциплины:

$$О_{накопленная2} = 0,5*О_{к/р2} + 0,5*О_{аудиторная}$$

Результирующая оценка по дисциплине рассчитывается следующим образом:

$$О_{результ} = 0,6*О_{накопленная\ Итоговая} + 0,4*О_{итоговый\ экзамен}$$

где $$О_{накопленная\ Итоговая} = (О_{промежуточная} + О_{накопленная2}):2$$

Способ округления итоговой оценки - арифметический.

IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные задания и материалы (оценочные средства), необходимые для оценки знаний, умений, владений / навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 1. Данные методические материалы конкретизируют применение различных видов оценочных средств.

Типовые контрольные задания и материалы (оценочные средства), необходимые для оценки знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы приведены в разделе «Типовые контрольные задания и материалы»

Состав оценочных средств:

Примерные задания контрольной работы 1

Примерные задания контрольной работы 2

Типовой пример практического задания.

Вопросы промежуточного экзамена

Примерные задания контрольной работы 1:

Задача 1. Придумать отношение не находящееся во 2НФ. Перечислить атрибуты и функциональные зависимости, препятствующие нахождению данного отношения во 2НФ. Привести данное отношение ко 2НФ методом декомпозиции.

Задача 2. Придумать отношение не находящееся в 3НФ. Перечислить атрибуты и функциональные зависимости, препятствующие нахождению данного отношения в 3НФ. Привести данное отношение к 3НФ методом декомпозиции.

Примерные задачи контрольной работы 2:

Задача 1. Придумать 4-арное отношение. Перечислить все имеющиеся в отношении функциональные зависимости. Перечислить все потенциальные ключи данного отношения. Данные ключи являются простыми/составными, естественными/суррогатными?

Задача 2. Придумать 3-арное отношение, содержащее 5 кортежей. Выполнить декомпозицию без потерь для данного отношения.

Пример типового практического задания:

2. Дана схема базы данных в виде следующих отношений. С помощью операторов SQL создать логическую структуру соответствующих таблиц для хранения в СУБД, используя известные средства поддержания целостности (NOT NULL, UNIQUE, и т.д.). Обосновать выбор типов данных и используемые средства поддержания целостности. При выборе подходящих типов данных использовать информацию о конкретных значениях полей БД (см. прил.1)

ПОКУПАТЕЛЬ

ИДЕНТИФИКАТОР	ФАМИЛИЯ	РАЙОН ПРОЖИВАНИЯ	СКИДКА, %

МАГАЗИН

ИДЕНТИФИКАТОР	НАЗВАНИЕ	РАЙОН РАЗМЕЩЕНИЯ	КОММИСИОННЫЕ %

КНИГИ

ИДЕНТИФИКАТОР	НАЗВАНИЕ	СТОИМОСТЬ, РУБ.	СКЛАД	КОЛ-ВО

ПОКУПКА

НОМЕР ЗАКАЗА	ДАТА	ПРОДАВЕЦ	ПОКУПАТЕЛЬ	КНИГА	КОЛ-ВО	СУММА, РУБ

3. Ввести в ранее созданные таблицы конкретные данные (см. прил. 1). Использовать скрипт-файл из операторов INSERT или вспомогательную утилиту .

4. Используя оператор SELECT создать запрос для вывода всех строк каждой таблицы. Проверить правильность ввода. При необходимости произвести коррекцию значений операторами INSERT, UPDATE, DELETE.

5. Создать запросы для вывода:
   a) всех различных названий и стоимостей книг;
   b) всех различных районов, в которых проживают покупатели;
   c) всех различных месяцев, когда производились покупки.

6. Создать запросы для получения инорфмации о:
   a) фамилиях и размере скидки всех покупателей, проживающих в Нижегородском районе;
   b) названиях магазинов Сормовского или Советского районов;
   c) Названиях и стоимости книг, в которых встречается слово Windows, или стоящих более 20000 руб. Вывод результатов организовать по названию и убыванию цены книг.

7. Для каждой покупки вывести следующие данные:
   a) фамилию покупателя и название магазина, где производилась покупка;
   b) дату, фамилию покупателя, скидку, название и количество купленных книг.

8. Определить:
   a) номер заказа, фамилию покупателя и дату для покупок в которых было продано книг на сумму не меньшую чем 60000 руб.
   b) покупки, сделанные покупателем в своем районе не ранее марта месяца. Вывести фамилию покупателя, район, дату. Произвести сортировку;
   c) магазины, расположенные в любом районе, кроме Автозаводского, где покупали книги те, у кого скидка от 10 до 15 %;
   d) данные по покупке книг (название, район складирования, количество), приобретенных в районе складирования и содержащихся в запасе более 10 штук. Включить данные о стоимости и отсортировать по возрастанию.

9. Создать запрос для модификации всех значений столбца с суммарной величиной покупки, чтобы он содержал истинную сумму, оплачиваемую покупателем (с учетом скидки). Вывести новые значения.

10. Расширить таблицу с данными о покупке столбцом, содержащим величину коммисионных, получаемых магазином. Создать запрос для ввода конкретных значений во все строки таблицы покупок.

Уровень 2

11. Используя операцию `IN (NOT IN)` реализовать следующие запросы:
   a) найти покупателей, которые не покупали книг в магазинах Нижегородского района в июне месяце;
   b) найти покупателей, покупавших книги в мае на сумму, меньшую чем купил Потапов в том же месяце;
   c) реализовать запросы заданий 7.a, 7.c.

12. Используя операции `ALL-ANY` реализовать следующие запросы:
   a) определить покупателя, имеющего минимальную скидку среди тех, кто покупал книги на сумму не менее 50000руб.
   b) найти покупателя, покупавшего самое большое количество книг;
   c) запрос задания 7.b;
   d) какой из покупателей не покупавший книг в магазинах своего района, делал покупки на минимальную сумму.

13. Используя операцию UNION получить районы проживания покупателей и районы складирования книг.

14. Используя операцию EXISTS (NOT EXISTS) реализовать нижеследующие запросы. В случае, если для текущего состояния БД запрос будет выдавать пустое множество строк, требуется указать какие добавления в БД необходимо провести.
   a) какой покупатель покупал все книги в магазине “Наука” или “Знание”;
   b) найти покупателей, покупавших книги во всех магазинах своего района до декабря;
   c) определить покупателей, покупавших все книги, не продающиеся в магазине с максимальным значением комиссионных;
   d) найти среди покупателей тех, кто не покупал с мае книг со ценой более 25000руб. в магазинах с максимальным размером комиссионных.

15. Реализовать запросы с использованием аггрегатных функций:
   a) получить среднюю стоимость покупок, сделанных в магазинах Нижегородского района;
   b) найти количество покупателей, покупавших книги в магазине “Наука”;
   c) найти покупателей имеющих скидку ниже средней;
   d) определить магазины, в которых покупало книги больше покупателей чем в магазине “Наука”.

16. Используя средства группировки реализовать следующие запросы:
   a) вывести данные по суммарной стоимости книг, купленных в каждом магазине;
   b) вывести отчет о суммарной стоимости всех купленных книг по районам, где расположены магазины;
   c) получить сводную информацию о сумме всех покупок, произведенных каждым покупателем;
   d) определить для каждого дня недели количество книг, купленных покупателями не из Советского района .

Вопросы для промежуточного экзамена:

1. Понятие информационной системы.
2. Понятие предметной области.
3. Интеграция данных, достоинства и недостатки.
4. Функции администратора БД.

5. Пользователи ИС и их функции в процессе проектирования и эксплуатации БД.
6. Уровни представления информационной системы.
7. Сетевые БД. Основные понятия.
8. Сетевые БД. Групповые отношения.
9. Сетевые БД. Классы членства подчиненных записей в групповых отношениях.
10. Сетевые БД. Операции над данными.
11. Иерархические БД. Основные понятия.
12. Иерархические БД. Операции над данными.
13. Реляционные БД. Основные понятия.
14. Цели проектирование реляционной БД. Универсальные отношения.
15. Функциональные зависимости. Нормальные формы отношений.
16. Избыточные функциональные зависимости.
17. Декомпозиция отношений.
18. Нормальные формы отношений.
19. Метод проектирования БД «Сущность-связь». Основные понятия.
20. Степень связи. Порядок (мерность) связи.
21. Класс принадлежности сущности.
22. Метод проектирования БД «Сущность-связь». Бинарные связи со степенью 1:1.
23. Метод проектирования БД «Сущность-связь». Бинарные связи со степенью 1:N.
24. Метод проектирования БД «Сущность-связь». Бинарные связи со степенью N:M.
25. Метод проектирования БД «Сущность-связь». Использование ролей.
26. Метод проектирования БД «Сущность-связь». Связи более высокого порядка.
27. Ограничения и недостатки реляционных БД.
28. СУБД следующего поколения (постреляционные СУБД).
29. ОО СУБД. Объектно-ориентированная парадигма.
30. Преимущества и недостатки ОО БД.
31. Классификация операторов SQL.
32. Операторы создания объектов БД.
33. Использование арифметических операторов.
34. Использование операторов Insert, Update, Delete.
35. Групповые функции в языке SQL. Предложение HAVING.
36. Вложенные запросы.

a. **Программное обеспечение**

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	MS Visual Studio Express Edition (C++)	*Свободное лицензионное соглашение*

b. **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы,**
интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы	

1.		
	Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)	
1.		

c. **Material and technical support of the discipline**

Multimedia equipment - laptop, screen, projector. Used software in a computer class, with access to online resources. Equipment for practical work: 4 routeres and 4 switches At HSE - Nizhny Novgorod, students are given the opportunity to work independently with electronic information resources and periodicals.