

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Тагиров Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Базы данных БЗ.Б.5

Направление подготовки: 080500.62 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Пинягина О.В.

Рецензент(ы):

Тагиров Р.Р. , Миссаров М.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 934715

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Пинягина О.В. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Olga.Piniaguina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс охватывает следующие разделы:

- инфологическое моделирование;
- даталогическое проектирование;
- модели баз данных;
- реляционная алгебра;
- реляционное исчисление на доменах и кортежах;
- теория нормализации;
- язык SQL;
- проектирование приложений баз данных;
- многопользовательские базы данных;
- физическая организация баз данных.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.5 Профессиональный" основной образовательной программы 080500.62 Бизнес-информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина "Базы данных" изучается на 2 курсе в 3 семестре обучения бакалавров. Предварительно студенты должны получить базовые знания и навыки по программированию при изучении дисциплины "Теоретические основы информатики", "Программирование". В дальнейшем знания по курсу "Базы данных" потребуются при изучении курсов "Интернет-технологии", "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации", "Проектирование информационных систем" и других учебных дисциплин, которые предусмотрены учебным планом по направлению "Бизнес-информатика". Навыки, полученные при изучении этого предмета, будут использованы студентами в рамках учебной и производственной практики, при написании курсовых и дипломных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-20 (профессиональные компетенции)	использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;
ОК-12 (общекультурные компетенции)	осознает сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
ПК-18 (профессиональные компетенции)	разрабатывать контент и ИТ-сервисы предприятия и Интернет-ресурсов;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-19 (профессиональные компетенции)	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;
ПК-21 (профессиональные компетенции)	готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- проблемы и возможности использования систем управления базами данных;
- обладать теоретическими знаниями о технологиях программирования для баз данных, об основах создания клиент-серверных приложений;

2. должен уметь:

- приобрести навыки моделирования баз данных и разработки серверной части систем баз данных;
- приобрести навыки разработки клиентской части систем баз данных.

3. должен владеть:

- современными технологиями проектирования баз данных;
- современными программными средствами для создания и управления базами данных.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к изучению предметной области для последующего проектирования баз данных;
- к проектированию баз данных на основе современных технологий;
- к разработке, управлению и использованию баз данных в разных сферах человеческой деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в базы данных (БД)	3	1	1	0	0	
2.	Тема 2. Модель "Сущность-связь" (ER-модель)	3	2	1	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Реляционная модель Преобразование ER-модели в реляционную модель.	3	3-4	2	0	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Реляционная алгебра	3	5	4	0	4	контрольная работа домашнее задание
5.	Тема 5. Реляционное исчисление кортежей	3	6	2	0	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Реляционное исчисление доменов	3	7	1	0	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Теория нормализации	3	8	4	0	4	контрольная работа
8.	Тема 8. Язык SQL (язык структурированных запросов)	3	9	4	0	0	
9.	Тема 9. Администрирование БД	3	10	2	0	0	
10.	Тема 10. Управление параллельной обработкой	3	11	3	0	1	домашнее задание
11.	Тема 11. Безопасность БД	3	12-13	2	0	0	домашнее задание
12.	Тема 12. Восстановление БД	3	14	1	0	0	домашнее задание
13.	Тема 13. Хэш-файлы	3	15	1	0	0	
14.	Тема 14. Индексно-последовательные файлы	3	16	2	0	0	
15.	Тема 15. В-деревья	3	17	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
16.	Тема 16. Индексы	3	18	2	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			34	0	17	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в базы данных (БД)

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Введение в базы данных (БД). Связь с другими курсами. Файлы и БД. Определение БД. Исторический обзор.

Тема 2. Модель "Сущность-связь" (ER-модель)

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Модель "Сущность-связь" (ER-модель). Элементы модели: сущность, атрибут, связь, идентификатор. Типы связей. Степень связи. Минимальная и максимальная кардинальности связей. Слабые сущности. Подтипы сущностей.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Модель "Сущность-связь" (ER-модель). Элементы модели: сущность, атрибут, связь, идентификатор. Типы связей. Степень связи. Минимальная и максимальная кардинальности связей. Слабые сущности. Подтипы сущностей.

Тема 3. Реляционная модель Преобразование ER-модели в реляционную модель.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Реляционная модель. Основные понятия: таблица (отношение), кортеж, домен, первичный ключ. 12 правил доктора Кодда. Преобразование ER-модели в реляционную модель.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Реляционная модель. Основные понятия: таблица (отношение), кортеж, домен, первичный ключ. 12 правил доктора Кодда. Преобразование ER-модели в реляционную модель.

Тема 4. Реляционная алгебра

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Реляционная алгебра. Операции: проекция, выбор, соединение, объединение, пересечение, вычитание, произведение, деление. Основные и производные операции, выражение производных операций через основные. Оптимизация запросов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 5. Реляционное исчисление кортежей

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Реляционное исчисление кортежей. Язык Альфа. Правила построения выражений. Термы, операции, кванторы. Запрос к одной таблице. Запрос с условием. Запрос с сортировкой. Запрос к нескольким таблицам. Использование переменных в запросах. Употребление кванторов. Операции запоминания, добавления, удаления. Функции в запросах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 6. Реляционное исчисление доменов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Реляционное исчисление доменов. Правила построения запросов реляционного исчисления. Query-by-example, примеры.

Тема 7. Теория нормализации

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Теория нормализации. Полная декомпозиция. Пятая нормальная форма. Полная функциональная зависимость. Теорема Хита. Первая, вторая, третья, Бойса-Кодда, четвертая нормальные формы. Примеры нарушения нормальных форм при неправильном проектировании реляционной модели из ER-модели.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 8. Язык SQL (язык структурированных запросов)

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Язык SQL (язык структурированных запросов): - DDL (язык описания данных); - DML (язык манипулирования данными); - DQL (язык запросов к данным), его связь с реляционной алгеброй; - CCL (язык управления курсорами); - TPL (язык управления транзакциями); - DCL (язык управления доступом к данным). Хранимые процедуры. Триггеры. Политики ссылочной целостности.

Тема 9. Администрирование БД

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Администрирование БД. Управление структурой БД. Конфигурирование. Документирование.

Тема 10. Управление параллельной обработкой

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Управление параллельной обработкой. Транзакции. Проблема потерянного обновления. Блокировки: монопольные, коллективные, двухфазные, взаимные (deadlock), оптимистические, пессимистические. Свойства транзакций (ACID - атомарность, согласованность, изолированность, устойчивость). Уровни изоляции транзакций: сериализуемость, воспроизводимое чтение, завершённое чтение, незавершённое чтение и связанные с ними проблемы: "грязное" чтение, невозпроизводимое чтение, фантомное чтение.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Тема 11. Безопасность БД

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Безопасность БД. Права доступа. Учетные записи, роли, пользователи, полномочия. Управление безопасностью в SQL Server.

Тема 12. Восстановление БД

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Восстановление БД. Восстановление путем повторной обработки. Восстановление через откат-накат. Журнал транзакций. Резервное копирование и восстановление в SQL Server.

Тема 13. Хэш-файлы

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Хэш-файлы. Свойства хэш-функций. Операции поиска, добавления, удаления элемента. Способы организации области переполнения.

Тема 14. Индексно-последовательные файлы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Индексно-последовательные файлы. Структура индекса. Операции поиска, добавления, удаления элемента. Область переполнения.

Тема 15. В-деревья

лекционное занятие (2 часа(ов)):

В-деревья. Структура В-дерева. Свойства В-дерева. Операции поиска, добавления, удаления элемента. Изменение количества уровней В-дерева.

Тема 16. Индексы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Индексы. Категории индексов (прямые, косвенные, плотные, разреженные, простые, составные, уникальные, неуникальные, кластерные, некластерные, полнотекстовые). Создание индексов, явное и неявное. Коэффициент заполнения. Использование индексов в запросах.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Модель "Сущность-связь" (ER-модель)	3	2	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
3.	Тема 3. Реляционная модель Преобразование ER-модели в реляционную модель.	3	3-4	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Реляционная алгебра	3	5	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
5.	Тема 5. Реляционное исчисление кортежей	3	6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Реляционное исчисление доменов	3	7	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Теория нормализации	3	8	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
10.	Тема 10. Управление параллельной обработкой	3	11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
11.	Тема 11. Безопасность БД	3	12-13	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
12.	Тема 12. Восстановление БД	3	14	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
	Итого				21	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Аудиторные занятия со студентами по данной дисциплине проводятся в форме лекций и лабораторных занятий. Кроме того, предусмотрена самостоятельная работа студентов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в базы данных (БД)

Тема 2. Модель "Сущность-связь" (ER-модель)

домашнее задание , примерные вопросы:

1 этап индивидуального проекта. Выберите любую предметную область, для которой вы будете создавать базу данных, и разработайте для нее ER-модель. Достаточно использовать 4-5 сущностей. Для того, чтобы к вашей базе можно было формулировать разнообразные запросы, обязательно используйте числовые данные и даты.

Тема 3. Реляционная модель Преобразование ER-модели в реляционную модель.

домашнее задание , примерные вопросы:

2 этап индивидуального проекта. Преобразуйте вашу ER-модель в реляционную модель.

Тема 4. Реляционная алгебра

домашнее задание , примерные вопросы:

Предлагаются формулировки запросов к базе данных "Музыканты" примерно такого вида: - напечатать названия ансамблей, в которых есть и кларнетист, и саксофонист; - напечатать названия ансамблей, в которых есть или кларнетист, или саксофонист; - напечатать названия ансамблей, в которых есть кларнетист, но нет саксофониста; - напечатать названия ансамблей, в которых есть или кларнетист, или саксофонист, но не тот и другой одновременно. Требуется написать запросы на языке реляционной алгебры.

контрольная работа , примерные вопросы:

В каждом варианте контрольной работы предлагается пример базы данных, состоящий минимум из 3 таблиц, и формулировка запроса, которую нужно перевести на язык реляционной алгебры. Особое внимание уделяется правильному применению операций вычитания (в том числе с условиями отрицания) и деления.

Тема 5. Реляционное исчисление кортежей

домашнее задание , примерные вопросы:

Предлагаются формулировки запросов к базе данных "Библиотека" примерно такого вида: - получить фамилии читателей, которые читали детективы; - получить фамилии читателей, которые не читали детективы; - получить фамилии читателей, которые читали только детективы; - получить фамилии читателей, которые прочитали все детективы в библиотеке. Требуется написать запросы на языке реляционного исчисления на кортежах.

Тема 6. Реляционное исчисление доменов

домашнее задание , примерные вопросы:

Предлагается найти среди запросов предыдущих домашних заданий запросы типа SPJ и сформулировать их на языке Query-by-example.

Тема 7. Теория нормализации

контрольная работа , примерные вопросы:

Предлагается реляционная модель из одной или нескольких таблиц. Требуется определить, находятся ли таблицы во второй и третьей нормальной форме и, если не находятся, то привести эти таблицы к третьей нормальной форме. Особое внимание следует уделить применению теоремы Хита для расщепления таблиц.

Тема 8. Язык SQL (язык структурированных запросов)

Тема 9. Администрирование БД

Тема 10. Управление параллельной обработкой

домашнее задание , примерные вопросы:

В среде SQL server management studio следует запустить 2 клиентских подключения и протестировать параллельное выполнение транзакция при разных режимах изоляции.

Тема 11. Безопасность БД

домашнее задание , примерные вопросы:

В среде SQL server management studio следует создать по крайней мере одного пользователя и одну роль, назначить права доступа с ограничениями и протестировать работу данного пользователя с базой данных.

Тема 12. Восстановление БД

домашнее задание , примерные вопросы:

В среде SQL server management studio следует создать архивную копию своей базы данных.

Тема 13. Хэш-файлы

Тема 14. Индексно-последовательные файлы

Тема 15. В-деревья

Тема 16. Индексы

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена.

Пример билета:

1. Типы связей в ER-модели. Проиллюстрируйте данный вопрос на примере своей задачи, выполненной в рамках практических занятий.

2. База данных турагентства содержит информацию о поездках своих туристов:

Страны (КодСтраны, Название)

Туристы (КодТуриста, ФИО, Паспорт, ДатаРождения)

Поездки (КодСтраны, КодТуриста, ДатаНачала, ДатаОкончания)

Получить список туристов, которые посещали только Францию. Запрос напишите на реляционной алгебре.

3. Для создания индексно-последовательного файла имеются записи с ключами: 28, 21, 24, 33, 45, 32, 20, 56, 43, 36, 42, 54, 39, 80, 74, 49, 29, 31, 9, 2. Пусть в блоке содержится 5 записей и изначально блоки должны быть заполнены на 80%. Сколько блоков нужно для хранения этих данных? Заполните индексно-последовательный файл. Добавьте записи с ключами 53, 63, 58, 68.

Проведение лабораторных занятий предполагает разработку каждым студентом индивидуального проекта (вместе с предметом "Практикум по базам данных").

В рамках текущего курса проект включает следующие этапы: создание ER-модели, разработка реляционной базы данных. Выполнение остальных этапов осуществляется в рамках дисциплины "Практикум по базам данных", занятия по которому проводятся в том же семестре.

Примерное задание на контрольную работу 1

В каждом варианте контрольной работы предлагается пример базы данных, состоящий минимум из 3 таблиц, и формулировка запроса, которую нужно перевести на язык реляционной алгебры. Особое внимание уделяется правильному применению операций вычитания (в том числе с условиями отрицания) и деления.

Примерное задание на контрольную работу 2

Предлагается реляционная модель из одной или нескольких таблиц. Требуется определить, находятся ли таблицы во второй и третьей нормальной форме и, если не находятся, то привести эти таблицы к третьей нормальной форме.

Особое внимание следует уделить применению теоремы Хита для расщепления таблиц.

7.1. Основная литература:

Практикум по курсу "Базы данных", Пинягина, Ольга Владиславовна;Фукин, Игорь Анатольевич, 2012г.

1.Советов, Борис Яковлевич. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров: для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. ?Издание 2-е. ?Москва: Юрайт, 2012. ?463 с.: ил., табл., схемы; 22 см..?(Бакалавр, Базовый курс

2.Култыгин, О. П. Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. П. Култыгин. - М.: МФПА, 2012. - 232 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0026-1.

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=451114>

3. Параллельные системы баз данных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / Л. Б. Соколинский ; Нац. исслед. Юж.-Урал. гос. ун-т. - Москва : Изд-во Московского университета, 2013. - 182 с. : ил. ; 21 см. (Серия "Суперкомпьютерное образование") (Суперкомпьютерный консорциум университетов России)

4. Астахова И.Ф. Мельников В.М. Толстобров А.П. Фертиков В.В. СУБД: язык SQL в примерах и задачах. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 168с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2101

5. Голицына О. Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд., испр.и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2009. - 400 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=182482>

7.2. Дополнительная литература:

1. Реляционные базы данных : [на основе лекций для курса "Введение в базы данных" CS145] .? [Москва] : Лори, [2014] .? 374 с. : ил. ; 23 см. Библиогр.: с. ? ISBN 978-5-85582-375-2 ((в обл.)) , 200.

2. Базы данных и Delphi : теория и практика : [+ пробные версии ПО] / Дмитрий Осипов .? Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011 .? 733 с. : ил. ; 24 + 1 электрон. опт. диск (DVD) .? (Профессиональное программирование) .? Библиогр.: с. 715-716 (27 назв.) .? Предм. указ.: с. 719-733 .? ISBN 978-5-9775-0659-5 ((в обл.)) , 1500.

3. Базы данных: основы, проектирование, использование : учеб. пособие для студ. вузов / М. П. Малыгина .? 2-е изд., перераб.и доп. ? СПб. : БХВ-Петербург, 2006 .? 528 с. : ил. ? ISBN 5-94157-941-1 : р.210.00.

7.3. Интернет-ресурсы:

Портал SQL.ru - <http://sql.ru>

Практикум по курсу "Базы данных" - <http://kek.ksu.ru/EOS/BD/SQL.doc>

Практикум по курсу "Базы данных", Часть 2, Разработка интерфейса на Visual FoxPro - <http://kek.ksu.ru/EOS/BD/Fox.pdf>

Программа для построения ER-моделей - <http://kek.ksu.ru/EOS/BD/ERModeler.zip>

Электронный учебник на сайте КЕК - <http://kek.ksu.ru/eos/bd/index.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Базы данных" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Пинягина О.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Тагиров Р.Р. _____

Миссаров М.Д. _____

"__" _____ 201__ г.