

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления и территориального развития



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**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 управления и территориального развития:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## 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. 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:

- понимать 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.
- 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	
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.	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	1	0	0	
10.	Тема 10. Управление параллельной обработкой.	3	11	3	0	0	домашнее задание
11.	Тема 11. Безопасность БД.	3	13	1	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	1	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	1	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			30	0	16	

## 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.

#### *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)):*

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

### 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)):*

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.

### 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)):**

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.

**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 (1 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.

**Тема 11. Безопасность БД.**

**лекционное занятие (1 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 (1 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 (1 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	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Реляционная модель.	3	4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Реляционная алгебра.	3	5	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Реляционное исчисление кортежей.	3	6	подготовка домашнего задания	4	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	4	контрольная работа
10.	Тема 10. Управление параллельной обработкой.	3	11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
11.	Тема 11. Безопасность БД.	3	13	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
12.	Тема 12. Восстановление БД.	3	14	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
	Итого				26	

### 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.**

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. Примерные вопросы для экзамена - Приложение 1.

Проведение лабораторных занятий предполагает разработку каждым студентом индивидуального проекта. Проект включает следующие этапы: создание ER-модели, разработка реляционной базы данных, разработка серверной части базы данных в среде MS SQL Server, разработка клиентского интерфейса в среде MS Visual FoxPro. Также выполнение индивидуального проекта осуществляется в рамках дисциплины "Практикум по базам данных", занятия по которому проводятся в том же семестре.

### 7.1. Основная литература:

- Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных // СПб.: Питер, 2005.
- Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах // М.: Мир, 1980.
- Ульман Джеффри, Уидом Дж. Введение в системы баз данных // М.: Лори, 2000.
- Пинягина О.В., Фукин И.А. Практикум по курсу "Базы данных" // Кахань, Издательство "Таглитат" ИЭУП, 2006.
- Ульман Джулиан. Базы данных на Паскале // М.: Машиностроение, 1990.
- Змитрович А.И. Базы данных // Мн.: Университетское, 1991.
- Диго С.М. БАЗЫ ДАННЫХ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ: Учебно-методический комплекс. - М.: Изд. центр ЕАОИ. 2008. - 171 с.
- Пирогов В. MS SQL Server 2000: управление и программирование. //СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
- Омельченко Л. Самоучитель Visual FoxPro 7.0 // СПб.: BHV-СПб 2002.
- Попов А. Создание приложений для FoxPro 2.5/2.6 в DOS и Windows // М.: ДЕСС, 2001.

### 7.2. Дополнительная литература:

- Фронковик Дж., Гарсиа М., Уолен Э.. Руководство администратора Microsoft SQL Server 7.0. //М.: Русская редакция, 2000.
- Базиян М. и др. Использование Visual FoxPro 6.0. Специальное изда-ние. // К.; М.; СПб.: Издательский дом "Вильямс", 1999.

### 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 согласно утвержденному учебному плану

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

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.