

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Базы данных Б1.Б.18**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Туйкин А.М.

**Рецензент(ы):**

Гусенков А.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Еникеев А. И.

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 948918

Казань  
2018

## 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) Туйкин А.М.

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - ввести студентов в круг понятий и задач, связанных с использованием баз данных, с тем, чтобы студенты могли самостоятельно анализировать и решать теоретические и практические задачи, связанные с этой областью знаний.

В задачу курса входит ознакомление студентов с принципами построения и моделями баз данных, системами управления базами данных, ознакомление с языком SQL и другими языками обработки баз данных.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.18 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 3 курсе 6 семестр для студентов, обучающихся по направлению "Программная инженерия".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные со-временных научных исследований, необходимые для формирования выво-дов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам;
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о но-вейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные принципы технологии разработки программ обработки баз данных

2. должен уметь:

ориентироваться в составе и особенностях основных инструментальных средств разработки прикладных систем обработки баз данных

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о моделях баз данных.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способность и готовность приобрести навыки разработки баз данных, и использования средств разработки программ обработки баз данных

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 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 системы баз данных.	6		4	8	0	Контрольная работа
2.	Тема 2. Средства обработки баз данных.	6		4	8	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Теоретические основы реляционной модели баз данных.	6		4	8	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Проектирование информационных систем и баз данных.	6		6	12	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	36	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение в системы баз данных.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ БАЗ ДАННЫХ. Информационные системы, базы данных и системы управления базами данных. Архитектура программных систем обработки баз данных, одноуровневые и клиент-серверные двухуровневые приложения. Технологии доступа к базам данных.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ БАЗ ДАННЫХ. Информационные системы, базы данных и системы управления базами данных. Архитектура программных систем обработки баз данных, одноуровневые и клиент-серверные двухуровневые приложения. Технологии доступа к базам данных.

**Тема 2. Средства обработки баз данных.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ БАЗ ДАННЫХ. База данных как набор взаимосвязанных файлов данных, предназначенных для решения набора взаимосвязанных задач предметной области. Языки обработки баз данных ? средства описания данных, манипулирования данными и управления доступом к данным. Процедурные и непроцедурные подходы в языках обработки баз данных. База данных как модель предметной области. Основные понятия.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ БАЗ ДАННЫХ. База данных как набор взаимосвязанных файлов данных, предназначенных для решения набора взаимосвязанных задач предметной области. Языки обработки баз данных ? средства описания данных, манипулирования данными и управления доступом к данным. Процедурные и непроцедурные подходы в языках обработки баз данных. База данных как модель предметной области. Основные понятия.

**Тема 3. Теоретические основы реляционной модели баз данных.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ БАЗ ДАННЫХ. Перечислимые отношения и способы их задания: алгоритмический, алгебраический и логический подходы. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление кортежей. Равносильность по выразимости реляционного исчисления и реляционной алгебры. Пределы представимости в реляционной алгебре. Языки запросов, основанные на реляционной алгебре и исчислении. Аномалии обновления данных. Нормализация баз данных и функциональные зависимости. Введение в основы теории функциональных зависимостей.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Задачи по ОСНОВАМ РЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ БАЗ ДАННЫХ. Перечислимые отношения и способы их задания: алгоритмический, алгебраический и логический подходы. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление кортежей. Равносильность по выразимости реляционного исчисления и реляционной алгебры. Пределы представимости в реляционной алгебре. Языки запросов, основанные на реляционной алгебре и исчислении. Аномалии обновления данных. Нормализация баз данных и функциональные зависимости. Введение в основы теории функциональных зависимостей.

**Тема 4. Проектирование информационных систем и баз данных.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БАЗ ДАННЫХ. Жизненный цикл и фазы разработки программного обеспечения. Информационное моделирование процессов предметной области и применение потоковых диаграмм. Поточные операционные диаграммы с хранилищами (DFD - Data Flow Diagramming). Пример модели деятельности условного предприятия ?ТОРГОВАЯ СИСТЕМА?. Информационное моделирование данных предметной области. Функциональные зависимости и проектирование базы данных. Модель данных ?сущность-связь? и применение ER/IDEF1X-диаграмм в проектировании баз данных. Пример модели базы данных условного предприятия ?ТОРГОВАЯ СИСТЕМА?.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БАЗ ДАННЫХ. Жизненный цикл и фазы разработки программного обеспечения. Информационное моделирование процессов предметной области и применение потоковых диаграмм. Потоковые операционные диаграммы с хранилищами (DFD - Data Flow Diagramming). Пример модели деятельности условного предприятия ?ТОРГОВАЯ СИСТЕМА?. Информационное моделирование данных предметной области. Функциональные зависимости и проектирование базы данных. Модель данных ?сущность-связь? и применение ER/IDEF1X-диаграмм в проектировании баз данных. Пример модели базы данных условного предприятия ?ТОРГОВАЯ СИСТЕМА?.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в системы баз данных.	6		подготовка к контрольной работе	2	Контрольная работа
2.	Тема 2. Средства обработки баз данных.	6		подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
3.	Тема 3. Теоретические основы реляционной модели баз данных.	6		подготовка к контрольной работе	2	Контрольная работа
				подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
4.	Тема 4. Проектирование информационных систем и баз данных.	6		подготовка к контрольной работе	7	контрольная работа
	Итого				18	

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

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



### **Тема 1. Введение в системы баз данных.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Введение в системы баз данных. Обзор

### **Тема 2. Средства обработки баз данных.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Средства обработки баз данных. Обзор

### **Тема 3. Теоретические основы реляционной модели баз данных.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Теоретические основы реляционной модели баз данных. Связь с математикой.

контрольная работа , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме.

### **Тема 4. Проектирование информационных систем и баз данных.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Проектирование информационных систем и баз данных. Примеры

### **Итоговая форма контроля**

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Примерные вопросы для экзамена - Приложение1.

1. Дано выражение реляционной алгебры.

Сформулировать его содержание на русском языке, т.е. задачу, которую решает заданное выражение.

Составить программу, соответствующую заданному реляционному выражению (которая решает ту же задачу).

2. Дан запрос реляционного исчисления кортежей.

Сформулировать его содержание на русском языке, т.е. задачу, которую решает заданный запрос.

Составить программу, соответствующую заданному запросу (который решает ту же задачу).

Варианты требований к программе (п.1-2): на SQL (одним SELECT-ом или несколькими с использованием VIEW-представлений), на C#.

3. Дана Паскаль-программа. Нарисовать соответствующую потоковую диаграмму информационных связей (с хранилищами).

4. Дан фрагмент Паскаль-программы, который содержит описание файла - структуры некоторого хранилища данных.

Привести исходную базу данных (с одним структурированным файлом) к третьей нормальной форме.

Нарисовать соответствующую схему базы данных - ER-диаграмму (сущность-связь).

Описать ее на SQL (включая межтабличные связи и первичные ключи).

**ПРИМЕРЫ КОНКРЕТНЫХ ПОСТАНОВОК ЗАДАЧ.**

1. НАЙТИ  $\{(kl.kNam)/kl\hat{K}li\}$ :  $(kl.Gorod='Казань') \& "to\hat{T}ov ((to.Cvet='Красный')) \hat{U}$   
 $\$po\hat{I}Pok ((po.tIn=to.tKod) \& (po.dtIn < '01.01.2004') \& (po.kIn^kl.kKod)) \hat{U}$   
 $\$pr\hat{I}Pro ((pr.tOut=to.tKod) \& (pr.kOut=kl.kKod) \& (pr.dtOut > '01.01.2004'))$

2.  $(([tKod,kKod](Kli^*Tov) - [tKod,kKod]($   
 $[tIn?tKod,kIn?kKod]([dtIn < '01.01.2004'](Pok)))) \hat{E}$   
 $[tKod,kKod]([tOut?tKod,kOut?kKod]([dtOut > '01.01.2004'](Pro))))$ ,  
 $[tKod]([Cvet='Красный'](Tov))$

3. PROGRAM PP(INPUT,OUTPUT); VAR A,B,X,U,V,W1,Z,W2:REAL;  
BEGIN READ(A,B); IF E1(A,B) THEN BEGIN U:=F2(A,B); V:=F3(A,B);

```

WHILE E4(U,V) DO BEGIN READ(W1); WHILE E5(W1) DO W1:=F6(W1,U,V);
IF E7(W1) THEN U:=F8(U,V) ELSE U:=F9(U,V); V:=F10(U,V) END;
V:=F11(U,V) END ELSE
BEGIN IF E12(A,B) THEN U:=F13(A,B)
ELSE BEGIN W2:=F14(A,B); WHILE E15(W2) DO W2:=F16(W2,A,B);
U:=F17(A,B,W2) END; V:=F18(A,B,U) END; WRITE(U,V) END.

```

4. Файл содержит сведения о рейсах поездов на железнодорожном вокзале. Каждый компонент файла содержит сведения об одном рейсе.

```

VAR FRejs: FILE OF RECORD KRejs{код рейса}:INTEGER;
Gr{город прибытия (конец маршрута)}:STRING; Sost{сведения об остановках}: ARRAY[1..50]
OF {для каждой из 50-ти остановок} RECORD NamO{наименование остановки}:STRING;
DIO{длительность проезда до неё}:REAL; DISt{длительность стоянки}:INTEGER END;
DSv{детальные сведения}: ARRAY[1..52] OF {для каждой из 52-х недель текущего года}
RECORD Spb{сведения о проданных билетах}: ARRAY[1..7]
OF {для каждого из 7-ми дней этой недели} RECORD Vot{время отправления}:STRING;
Svг{список вагонов}: ARRAY[1..10] OF {для каждого из 10 вагонов} RECORD
Tvg{тип вагона (плацкарт, купе, мягкий)}:STRING; Zvg{заполненность вагона}: ARRAY[1..35]
OF {для каждого из 35-ти мест вагона} RECORD FIO{ФИО пассажира}:STRING;
Nrv{порядковый номер остановки - пункта высадки}:STRING END END END;
FIONp{ФИО начальника поезда}:STRING; Spvg{список проводников}: ARRAY[1..10]
OF {для каждого из 10 вагонов} STRING {ФИО проводника} END END

```

БАЗА ДАННЫХ для вопросов 1-2. Предприятие занимается обслуживанием "Клиентов": "Покупает" у них некоторые "Товары" и "Продает" им некоторые "Товары".

Таблица "Товары" с полями: код товара (tKod - уникальный ключ), наименование товара (tNam), цвет (Cvet). CREATE TABLE Tov (tKod INTEGER, tNam CHAR(20), Cvet CHAR(10))

Таблица "Клиенты" с полями: код клиента (kKod - уникальный ключ), наименование клиента (kNam), город (Gorod). CREATE TABLE Kli (kKod INTEGER, kNam CHAR(20), Gorod CHAR(15))

Таблица "Продажи" с полями: код товара - что (предприятием) продано (tOut), код клиента - кому продано (kOut), количество (KolOut), дата - когда продано (dtOut).

CREATE TABLE Pro (tOut INTEGER, kOut INTEGER, KolOut INTEGER, dtOut DATE)

Таблица "Покупки" с полями: код товара - что (предприятием) куплено (tIn), код клиента - у кого куплено (kIn), количество (Kolln), дата - когда куплено (dtIn).

CREATE TABLE Pok (tIn INTEGER, kIn INTEGER, Kolln INTEGER, dtIn DATE)

### 7.1. Основная литература:

1.Советов, Б. Я. 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

2.Пинягина, О. В. Практикум по курсу "Базы данны Практикум по курсу "Базы х": [учебное пособие] / О. В. Пинягина, И. А. Фукин; Казан. (Приволж.)федер. ун-т. ?Казань: Казанский университет, 2012. ?91 с.

3. Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. URL: <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=372740>



4. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: Учебное пособие / С.А. Мартишин и др. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с. URL: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=318518>
5. Пирогов, В. Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учеб. пособие / В. Ю. Пирогов. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 528 с. URL: <http://znaniium.com/bookread.php?book=350672>
6. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL для студента. - 2-е изд., доп. и перераб.- СПб.: БХВ-Петербург, 2007. URL: <http://znaniium.com/bookread.php?book=350372>

## **7.2. Дополнительная литература:**

- 1.Туманов, В. Е. Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики: учебное пособие / В. Е. Туманов.?Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.?615 с.
2. Интернет-технологии: Учебное пособие/Гуриков С. Р. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 184 с.  
<http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=488074>
3. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: Учеб. пос. / А.В.Затонский - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 344с.  
<http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=400563>
4. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / Гвоздева В. А. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.  
<http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=504788>

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Википедия - <http://ru.wikipedia.org>  
Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru/>  
Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>  
Материалы на сайте Центра информационных технологий CITForum - <http://www.citforum.ru/database/>  
Портал с материалами по ИТ - <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/ms348103.aspx>

## **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.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), а так же в специализированных компьютерных кабинетах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технологии разработки информационных систем .

Автор(ы):

Туйкин А.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гусенков А.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.