

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



**Программа дисциплины**  
Объектные базы данных Б1.Б.8

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Математические основы и программное обеспечение информационной безопасности и защиты информации

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Андрианова А.А.

**Рецензент(ы):**

Бухараев Н.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

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 9105815

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. Андрианова А.А. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Anastasiya.Andrianova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью данной учебной дисциплины является обучение студентов нереляционных подход к проектированию баз данных и их использованию в современных информационных технологиях. Рассматриваются объектно-ориентированные и агрегированные подходы, производится их сравнение и типы приложений, в которых эффективно применять те или иные технологии проектирования и реализации баз данных. Дается обзор программных средств для создания баз данных в различных моделях: PostgreSQL, Neo4J, Riak и пр.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина является обязательной частью профессионального цикла при подготовке магистров по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии". Для ее изучения требуется, чтобы студенты обладали знаниями по современным технологиям программирования, разработки программного обеспечения и технологии реляционных баз данных. Знания, которые получают студенты в рамках этого курса, могут быть использованы в других дисциплинах профессионального цикла магистратуры, при выполнении научно-исследовательской работы и при написании магистерской диссертации.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3 (общекультурные компетенции)	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способность выполнять работу экспертов в ведомственных, отраслевых или государственных экспертных группах по экспертизе проектов, тематика которых соответствует направленности (профилю) программы магистратуры
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способность участвовать в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области информационных технологий и прикладной математики, фундаментальных концепций и системных методологий, международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств, а также разрабатывать абстрактные методы их тестирования
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность организовывать процессы корпоративного обучения на основе электронных и мобильных технологий и развивать корпоративные базы знаний
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность осознавать и разрабатывать корпоративные стандарты и политику развития корпоративной инфраструктуры информационных технологий на принципах открытых систем

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные типы моделей нереляционных баз данных, их принципы функционирования;
- способы обращения к таким базам данных из клиентских приложений;
- принципы объектно-ориентированного программирования применительно к построению и обращению к базам данных.

2. должен уметь:

- использовать объектные расширения реляционной модели данных и языка запросов SQL;
- выбирать эффективную с точки зрения приложения модель базы данных;
- проектировать базы данных различных нереляционных моделей;
- использовать различные пакеты для реализации баз данных разных моделей.

3. должен владеть:

- навыками разработки и использования объектных и других нереляционных баз данных.

- применять полученные знания и навыки в своей дальнейшей профессиональной, прикладной и научной деятельности, использовать при написании своей магистерской диссертации.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Недостатки реляционной модели данных. Обзор альтернативных моделей баз данных.	2	1-3	3	0	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Объектно-реляционное связывание.	2	4-7	2	0	3	домашнее задание
3.	Тема 3. Основы объектных баз данных.	2	8-10	3	0	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Концепции нереляционных баз данных.	2	11-12	3	0	3	домашнее задание
5.	Тема 5. Практическая реализация нереляционных баз данных.	2	13-18	3	0	3	контрольная работа домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			14	0	14	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Недостатки реляционной модели данных. Обзор альтернативных моделей баз данных.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Краткий обзор преимуществ и недостатков реляционной модели данных. Особенности современных приложений, для которых реляционная модель данных неэффективна.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Характеристики агрегатных баз данных как альтернативных моделей - преимущества перед реляционной моделью.

**Тема 2. Объектно-реляционное связывание.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Особенности применения принципов объектно-ориентированного программирования в проектировании баз данных. Объектно-реляционное связывание как компромиссный способ применения объектной и реляционной концепций.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Разбор примеров создания информационных систем на основе применения объектно-реляционного связывания (языки программирования может быть выбран студентами - Java, Ruby, C# и пр.).

**Тема 3. Основы объектных баз данных.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Объектно-ориентированная модель баз данных. Хранение объектов в базе данных. Технологии обращения к объектным базам данных.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Основы объектных баз данных на примере PostgreSQL: правила и синтаксис определения объектов, принципы наследования, обращения к объектам.

**Тема 4. Концепции нереляционных баз данных.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Агрегатный подход к построению моделей баз данных. Нереляционные модели данных: модели данных "ключ-значение", модели типа "семейство столбцов", документная модель данных, графовая модель данных.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Построение и сравнение нереляционных моделей данных на примере создание базы данных для некоторой прикладной области.

**Тема 5. Практическая реализация нереляционных баз данных.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Обзор программных средств реализации нереляционных моделей баз данных. Общие правила использования и обращения к ним при разработке информационных систем.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Разбор применения программных средств реализации нереляционных моделей баз данных на примере.

**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. Недостатки реляционной модели данных. Обзор альтернативных моделей баз данных.	2	1-3	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
2.	Тема 2. Объектно-реляционное связывание.	2	4-7	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Основы объектных баз данных.	2	8-10	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
4.	Тема 4. Концепции нереляционных баз данных.	2	11-12	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
5.	Тема 5. Практическая реализация нереляционных баз данных.	2	13-18	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				62	

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

По курсу предусмотрены лекционные и лабораторные занятия. Основная форма проведения лекционных занятий - беседа со студентами, в которой в дискуссионной форме рассматриваются основные теоретические и практические концепции построения и использования нереляционных баз данных. Возможно частичное проведение лекционных занятий на основе докладов студентов (в основном по практико-ориентированным темам). Лабораторные занятия проходят как в форме совместного решения различных задач, так и в форме самостоятельного решения задач студентами, которые представляют собой выполнение индивидуальных проектов по разработке и использованию объектных и других нереляционных баз данных. В последнем случае роль преподавателя сводится к консультированию, определению и конкретизации задания и контролю за его выполнением.

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

#### Тема 1. Недостатки реляционной модели данных. Обзор альтернативных моделей баз данных.

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над индивидуальным проектом: выбор предметной области, построение реляционной модели данных для задачи, определение недостатков данной модели для выбора нереляционной альтернативы модели.

#### Тема 2. Объектно-реляционное связывание.

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над индивидуальным проектом: использование технологии объектно-реляционного связывания для реализации информационной системы (язык программирования может быть выбран студентом самостоятельно).

#### Тема 3. Основы объектных баз данных.

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над индивидуальным проектом: создание объектной версии базы данных для проекта с помощью СУБД PostgreSQL.

#### Тема 4. Концепции нереляционных баз данных.

домашнее задание , примерные вопросы:



Работа над индивидуальным проектом: создание нереляционной версии базы данных для проекта с помощью выбранной студентом нереляционной модели.

### **Тема 5. Практическая реализация нереляционных баз данных.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над индивидуальным проектом: реализация спроектированной нереляционной модели базы данных и ее интеграция в некоторую клиентскую информационную систему.

контрольная работа , примерные вопросы:

Добавление некоторых новых возможностей в индивидуальный проект студента. Выбор задания зависит от предметной области и уже реализованных в проекте возможностях. Например, в качестве задания может быть реализация специального вида запроса и представление результатов его выполнения в клиентском приложении.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

По дисциплине предусмотрен экзамен. Билет состоит из теоретического и практического задания.

Примеры теоретических вопросов:

1. Недостатки реляционной модели данных.
2. Технология объектно-реляционного связывания - основные принципы.
3. Принципы реализации технологии объектно-реляционного связывания.
4. Объектная модель баз данных и принципы ее использования.
5. Принципы реализации объектной базы данных (на примере Oracle или PostgreSQL).
6. Основные принципы построения агрегатных моделей данных.
7. Общая характеристика нереляционной базы данных типа "ключ-значение".
8. Примеры реализации нереляционной базы данных типа "ключ-значение".
9. Приложения, в которых удобно применять базы данных типа "ключ-значение".
10. Общая характеристика нереляционной базы данных типа "семейство столбцов".
11. Примеры реализации нереляционной базы данных типа "семейство столбцов".
12. Приложения, в которых удобно применять базы данных типа "семейство столбцов".
13. Общая характеристика документных баз данных.
14. Примеры реализации документных баз данных.
15. Приложения, в которых удобно применять документные базы данных.
16. Общая характеристика графовых баз данных.
17. Примеры реализации графовых баз данных.
18. Приложения, в которых удобно применять графовые базы данных.

#### **7.1. Основная литература:**

Базы данных, Советов, Борис Яковлевич;Цехановский, Владислав Владимирович;Чертовской, Владимир Дмитриевич, 2012г.

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

Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики, Туманов, Владимир Евгеньевич, 2011г.

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

5. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench[Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.А. Мартишин и др. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с. URL: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=318518>

## 7.2. Дополнительная литература:

Базы данных, Кумскова, Ирина Александровна, 2012г.

Базы данных и Delphi, Осипов, Дмитрий Леонидович, 2011г.

3. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.

URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=368454>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Официальный сайт Oracle - <http://www.oracle.com/ru/>

Форум по ИТ - <http://citforum.ru>

Электронная библиотека по техническим наукам - <http://techlibrary.ru>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Для проведения занятий по дисциплине требуется наличие мультимедийного оборудования, а также компьютерный класс для самостоятельной работы студентов. Желательно наличие доски (с мелом или маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и магистерской программе Математические основы и программное обеспечение информационной безопасности и защиты информации .

Автор(ы):

Андрианова А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Бухараев Н.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.