

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. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Разработка приложений баз данных Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Галимянов А.Ф. , Прокопьев Н.А.

**Рецензент(ы):**

Туйкин А.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

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

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) доцент, к.н. (доцент) Галимянов А.Ф. Кафедра теории функций и приближений отделение математики , Anis.Galimjanoff@kpfu.ru ; ассистент, б/с Прокопьев Н.А. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , NiAProkorev@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

- изучение современных средств для работы с базами данных
- изучение средств разработки приложений, работающих с базами данных
- изучение эффективных архитектурных паттернов приложений баз данных

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Для успешного освоения данной дисциплины нужно освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин: 'Информатика', 'Способы организации баз данных', 'Объектно-ориентированный анализ и программирование'.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тай- ны
ОК-11 (общекультурные компетенции)	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыка- ми работы с компьютером, как средством управления информацией, способность работать с традиционными и графическими носителями информации, с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-3 (общекультурные компетенции)	готовность к кооперации с коллегами, работе в творче- ском коллективе, знание принципов и методов организа- ции и управления малыми коллективами, знание основ взаимодействия со специалистами смежных областей
ОК-4 (общекультурные компетенции)	готовность использовать нормативные правовые акты в своей деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные объекты реляционной модели данных
- язык SQL
- архитектурный паттерн MVC
- стандарт организации API REST
- паттерны эффективной реализации масштабируемых клиент-серверных приложений

- принципы построения веб-приложений
- понятия о доступности человеко-машинного интерфейса в отношении веб-приложений

## 2. должен уметь:

- анализировать предметную область и проектировать ER модель данных
- создавать базу данных и обрабатывать данные в базе
- переводить реляционную модель данных в объектную
- создавать запросы к базе данных используя специализированные для языка разработки приложения программные средства и библиотеки
- структурировать исходные коды программ в соответствии с эффективными паттернами разработки масштабируемых клиент-серверных приложений
- разрабатывать веб-приложения с использованием существующих фреймворков
- разрабатывать удобный и доступный пользовательский интерфейс веб-приложений

## 3. должен владеть:

- представлениями о современных системах управления базами данных, их особенностях и возможностях их применения в приложениях
- представлениями об архитектурных паттернах организации приложений, работающих с базами данных
- представлениями о применении паттернов разработки масштабируемых приложений
- веб-технологиями HTML, CSS, JS

## 4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать свои полученные знания в будущей профессиональной деятельности

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 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. Трансляция реляционной модели предметной области в объектную	5		2	0	2	Компьютерная программа
2.	Тема 2. Разработка REST API приложения	5		2	0	2	Компьютерная программа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Задание специализированных API запросов приложения	5		2	0	2	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Изучение веб-технологий: Javascript, AJAX, асинхронное функциональное программирование	5		2	0	2	Проверка практических навыков
5.	Тема 5. Изучение веб-технологий: JS-фреймворки: React, Angular, Ember	5		2	0	2	Проверка практических навыков
6.	Тема 6. Создание веб-приложения "Панель администратора" с использованием созданной API-библиотеки	5		2	0	2	Компьютерная программа
7.	Тема 7. Внедрение в серверную часть приложения технологии ORM	5		2	0	2	Компьютерная программа
8.	Тема 8. Реорганизация серверной части приложения на сервисную архитектуру с использованием паттерна Dependency Injection	5		2	0	2	Компьютерная программа
9.	Тема 9. Создание спецификации для разработки веб-приложения, использующего созданный API, определение функциональных требований и математического обеспечения	5		2	0	2	Письменное домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	18	

## 4.2 Содержание дисциплины

## **Тема 1. Трансляция реляционной модели предметной области в объектную**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Инструментарий JDK, компилятор, отладчик, дизассемблер и пр.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Инструментарий JDK, компилятор, отладчик, дизассемблер и пр.

## **Тема 2. Разработка REST API приложения**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Объекты и классы, конструкторы, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Правила оформления, передача параметров, внутренние классы, абстрактные классы, интерфейсы, множественное наследие.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Объекты и классы, конструкторы, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Правила оформления, передача параметров, внутренние классы, абстрактные классы, интерфейсы, множественное наследие.

## **Тема 3. Задание специализированных API запросов приложения**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Использование коллекций, иерархия интерфейсов коллекций, виды коллекций.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Использование коллекций, иерархия интерфейсов коллекций, виды коллекций.

## **Тема 4. Изучение веб-технологий: Javascript, AJAX, асинхронное функциональное программирование**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Чтение входных данных. Форматирование выходных данных. Файловый ввод/вывод. Иерархии классов ввода/вывода. Файлы с произвольным доступом. Блокирование фай-лов.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Чтение входных данных. Форматирование выходных данных. Файловый ввод/вывод. Иерархии классов ввода/вывода. Файлы с произвольным доступом. Блокирование фай-лов.

## **Тема 5. Изучение веб-технологий: JS-фреймворки: React, Angular, Ember**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Компоненты JFC: AVT, Java 2D, Swing и т.д. Основные свойства Swing: компоненты, контейнеры, панели. Основные компоненты (Buttons, Labels, Text fields, Text areas, Check boxes, Radio buttons, Drop-down lists, List boxes, Tabbed panes, Menus, Message Boxes, Dialog Boxes). Обработка основных событий. Иконки и изображения. Layers, Panels, использование Layout Managers. Модель обработки событий. Создание окон, создание меню. Swing компоненты JTree, JTable, JSlider, JProgressBar.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Компьютерные задания

## **Тема 6. Создание веб-приложения "Панель администратора" с использованием созданной API-библиотеки**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие потока, исполнители, получение значений из потоков, потоки-демоны, присоединение к потоку, взаимодействие потоков.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Создание базового веб-приложения с возможностью добавления, редактирования и удаления данных в БД серверного приложения для практического применения навыков веб разработки

## **Тема 7. Внедрение в серверную часть приложения технологии ORM**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Поддержка сети в Java, работа с IP адресами, работа с URL, работа с сокетами.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Знакомство с понятием Object-Relational Mapping (ORM). Изучение существующих библиотек, реализующих ORM для различных языков программирования и СУБД Postgres.

## Тема 8. Реорганизация серверной части приложения на сервисную архитектуру с использованием паттерна Dependency Injection

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Клиент-сервер, технология удаленного вызова, модель программирования RMI.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Изучение паттернов эффективной разработки масштабируемых приложений. Знакомство с сервисной архитектурой приложения. Знакомство с понятием Dependency Injection (DI) и смежным с ним Inversion of Control (IoC).

## Тема 9. Создание спецификации для разработки веб-приложения, использующего созданный API, определение функциональных требований и математического обеспечения

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

JDBC и его архитектура, конфигурирование. Выполнение операторов SQL, анализ исключений, транзакции.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Анализ предметной области и возможностей API для разработки спецификации приложения. Написание технического задания на разработку программного обеспечения

### 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. Трансляция реляционной модели предметной области в объектную	5		Выполнение практического задания	16	Компьютерная программа
2.	Тема 2. Разработка REST API приложения	5		Выполнение практического задания	20	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Задание специализированных API запросов приложения	5				
4.	Тема 4. Изучение веб-технологий: Javascript, AJAX, асинхронное функциональное программирование	5				
5.	Тема 5. Изучение веб-технологий: JS-фреймворки: React, Angular, Ember	5				
6.	Тема 6. Создание веб-приложения "Панель администратора" с использованием созданной API-библиотеки	5				



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Внедрение в серверную часть приложения технологии ORM	5				
8.	Тема 8. Реорганизация серверной части приложения на сервисную архитектуру с использованием паттерна Dependency Injection	5				
9.	Тема 9. Создание спецификации для разработки веб-приложения, использующего созданный API, определение функциональных требований и математического обеспечения	5				
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На практических занятиях:

- постановка задачи
- практикум
- информационные технологии

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

### Тема 1. Трансляция реляционной модели предметной области в объектную

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Инициализировать БД по спроектированной ER-диаграмме в СУБД Postgres. Создать соответствующую реляционной объектную модель данных в известном объектно-ориентированном языке программирования по одному из паттернов трансляции (прямая модель, модель объектных связей, модель с коллекциями).

### Тема 2. Разработка REST API приложения

Компьютерная программа , примерные вопросы:



Создать REST API сервер на известном языке программирования с использованием имеющихся для данного языка фреймворков и библиотек связи с СУБД Postgres, используя для получения и изменения данных SQL запросы к БД из приложения. Реализовать роутинг в соответствии с понятиями REST: с каждой моделью ассоциировать ресурс, доступный по адресу <домен>/api/<ресурс>, для каждого ресурса реализовать стандартные методы Get() - получение всех записей, Get(id) - получение записи по id, Post(model) - добавление записи с данными model, Put(id, model) - изменение записи по id с данными model, Delete(id) - удаление записи по id.

**Тема 3. Задание специализированных API запросов приложения**

**Тема 4. Изучение веб-технологий: Javascript, AJAX, асинхронное функциональное программирование**

**Тема 5. Изучение веб-технологий: JS-фреймворки: React, Angular, Ember**

**Тема 6. Создание веб-приложения "Панель администратора" с использованием созданной API-библиотеки**

**Тема 7. Внедрение в серверную часть приложения технологии ORM**

**Тема 8. Реорганизация серверной части приложения на сервисную архитектуру с использованием паттерна Dependency Injection**

**Тема 9. Создание спецификации для разработки веб-приложения, использующего созданный API, определение функциональных требований и математического обеспечения**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Информация и данные, база данных, система управления базами данных (СУБД).
2. Эволюция концепции обработки данных, СУБД.
3. Требования к СУБД, основные особенности СУБД, составные части СУБД.
4. Системы быстрой разработки приложений. Модели данных.
5. Реляционная БД, история появления, принципы организации данных, достоинства и недостатки.
6. Базовые понятия реляционных БД: тип данных, домен, атрибут, кортеж, отношение, схема отношений.
7. Проектирование баз данных.
8. Нормализация БД, цели нормализации, 1НФ.
9. Нормализация БД, определение 1НФ, 2НФ, 3НФ.
10. Разработка приложений в среде MS Windows
11. Архитектура Microsoft Access.
12. Назначение объектов MS Access
13. Построение таблиц в MS Access.
14. Формы ввода-вывода данных.
15. Основные операции реляционной алгебры.
16. Дополнительные операции реляционной алгебры.
17. Запросы в MS Access.
18. Параметры запросов на выборку данных.
19. Перекрестные запросы.
20. Многотабличные запросы и схема данных.
21. Понятие технологии "клиент-сервер".

22. Общие сведения о языке запросов SQL.
23. Сетевые БД, архитектура "файл-сервер", "клиент-сервер".
24. Язык SQL: общие сведения о языке, роль и место в современных СУБД, стандарт ANSI.
25. Запрос выборки данных в SQL, простейшая выборка из одной таблицы.
26. Специальные операторы SQL IN, BETWEEN, LIKE, IS NULL.
27. Соединение таблиц с использованием операции JOIN.
28. SQL: запрос выборки данных, функции агрегирования AVG, SUM, MAX, MIN.
29. Форматирование выходных данных запроса, секции GROUP BY и HAVING.
30. Соединение таблиц.
31. Вложенные подзапросы.
32. Связанные подзапросы. Оператор EXISTS.
33. Вложенные и связанные подзапросы. Операторы ANY, SOME, ALL.
34. Объединение запросов.
35. SQL: запрос выборки данных по нескольким таблицам, оператор JOIN, левое, правое и внутреннее соединение.
36. Запросы обновления таблиц INSERT, UPDATE, DELETE..
37. Создание, модификация и уничтожение таблиц. Ограничения на множество допустимых значений данных. Значение по умолчанию.
38. Создание и уничтожение индексов. Поддержка ссылочной целостности
39. Создание представлений.
40. Определение прав доступа к данным.
41. Определение синонимов объектов. Понятие транзакций. Управление параллелизмом
42. Сервер баз данных, базовые понятия.
43. СУБД DB2. Иерархия объектов базы данных.
44. Объекты DB2, их назначение.
45. SQL: хранимые процедуры, область применения.

### **7.1. Основная литература:**

Информационные системы, Голицына, Ольга Леонидовна;Максимов, Николай Вениаминович;Попов, Игорь Иванович, 2007г.

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

### **7.2. Дополнительная литература:**

Базы данных, Голицына, Ольга Леонидовна;Максимов, Николай Вениаминович;Попов, Игорь Иванович, 2007г.

C# и Java: межплатформенные Web-сервисы, Хохгуртль, Брайан, 2004г.

JavaScript, Крокфорд, Дуглас;Лузган, А., 2012г.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Интернет университет информационных технологий - [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

Портал о работе с базами данных - [www.sql.ru](http://www.sql.ru)

Руководство по СУБД Postgres - [wiki.postgresql.org/wiki/Russian](http://wiki.postgresql.org/wiki/Russian)

Уроки по разработке веб-приложений на различных языках программирования - [metanit.com](http://metanit.com)

Учебник по Javascript - [learn.javascript.ru](http://learn.javascript.ru)

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

Освоение дисциплины "Разработка приложений баз 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.

На компьютерах в компьютерном классе должна быть установлена СУБД Pstgres версии 3 или выше.

Так как дисциплина не предусматривает конкретизацию используемых программных средств разработки и языков программирования, то уведомление о необходимости их установки осуществляется во время учебного процесса исходя из выбора студентом языка реализации программного продукта.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Галимянов А.Ф. \_\_\_\_\_

Прокопьев Н.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Туйкин А.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.