

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Гаурский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Разработка приложений баз данных Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Прокопьев Н.А.

Рецензент(ы):

Туйкин 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 911019

Казань
2019

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) ассистент, б/с Прокопьев Н.А. кафедры технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, NiAProkopenv@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.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3, 4 курсах, 5, 6, 7, 8 семестры.

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-5 (общекультурные компетенции)	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владение архитектурой электронных вычислительных машин и систем
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способность готовить коммерческие предложения с вариантами решения
ПК-19 (профессиональные компетенции)	владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения

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 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре; отсутствует в 6 семестре; зачет в 7 семестре; зачет в 8 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	
	Тема 1.						

Проектирование реляционной модели предметной области

домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Трансляция реляционной модели предметной области в объектную	5		0	8	0	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Разработка REST API приложения	5		0	10	0	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Задание специализированных API запросов приложения	5		0	10	0	Компьютерная программа
5.	Тема 5. Изучение веб-технологий: HTML и CSS, верстка	6		0	8	0	Проверка практических навыков
6.	Тема 6. Изучение веб-технологий: Javascript, AJAX, асинхронное функциональное программирование	6		0	12	0	Проверка практических навыков
7.	Тема 7. Изучение веб-технологий: JS-фреймворки: React, Angular, Ember	6		0	16	0	Проверка практических навыков
8.	Тема 8. Реализация API-библиотеки для приложения на языке Javascript	7		0	0	10	Компьютерная программа
9.	Тема 9. Создание веб-приложения "Панель администратора" с использованием созданной API-библиотеки	7		0	0	10	Компьютерная программа
10.	Тема 10. Внедрение в серверную часть приложения технологии ORM	7		0	0	8	Компьютерная программа
11.	Тема 11. Реорганизация серверной части приложения на сервисную архитектуру с использованием паттерна Dependency Injection	7		0	0	8	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	
12.	Тема 12. Создание спецификации для разработки веб-приложения, использующего созданный API, определение функциональных требований и математического обеспечения	8		0	0	4	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Разработка веб-приложения по спецификации с использованием изученных веб-технологий	8		0	0	20	Компьютерная программа Отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			0	72	60	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Проектирование реляционной модели предметной области

практическое занятие (8 часа(ов)):

Знакомство с понятием реляционной модели предметной области и способами её представления: ER-диаграммы. Работа в инструментах проектирования реляционной модели: UMLet, ERWin, Rational Rose Modeler, EDraw. Изучение способов и принципов моделирования предметной области: выделение сущностей и взаимосвязей, создание концептуально-логической схемы, детализация реляционной модели. Проектирование реляционной модели на примере предметной области "Образовательное учреждение"

Тема 2. Трансляция реляционной модели предметной области в объектную

практическое занятие (8 часа(ов)):

Знакомство с СУБД Postgres, инициализация базы данных, соответствующей реляционной модели предметной области. Знакомство с понятием объектной модели предметной области и основными ее отличиями от реляционной модели. Изучение паттернов трансляции реляционной модели в объектную и примера языкового представления объектной модели на языке C# для каждого паттерна. Трансляция реляционной модели на примере предметной области "Образовательное учреждение"

Тема 3. Разработка REST API приложения

практическое занятие (10 часа(ов)):

Знакомство с понятием API и методами создания понятного, хорошо структурированного и документированного программного интерфейса. Знакомство со стандартом REST API, понятием ресурса, структурой http запросов, стандартными запросами к БД. Изучение программных средств разработки и библиотек для создания REST API на примере ASP.NET WebAPI и NpgSQL для языка C#. Создание REST сервера для предметной области "Образовательное учреждение"

Тема 4. Задание специализированных API запросов приложения

практическое занятие (10 часа(ов)):

Изучение сложных SQL запросов к БД, содержащих вложенные подзапросы, операторы соединения. Задание специализированных запросов на примере предметной области "Образовательное учреждение" в пределах разработанного REST API сервера.

Тема 5. Изучение веб-технологий: HTML и CSS, верстка

практическое занятие (8 часа(ов)):

Знакомство с версткой с использованием языка разметки HTML, изучение семантических аспектов языка и ознакомление с понятием Semantic Web. Изучение языка стилей CSS и метаязыков SASS и LESS. Знакомство подходами к разработке адаптивных веб-интерфейсов, с понятием о доступности человеко-машинного интерфейса в контексте веб-технологий.

Тема 6. Изучение веб-технологий: Javascript, AJAX, асинхронное функциональное программирование

практическое занятие (12 часа(ов)):

Изучение основ Javascript, знакомство с особенностями асинхронной среды выполнения исходных кодов и подходами к эффективному созданию асинхронных программ. Изучение Javascript со стороны функциональной парадигмы. Создание AJAX запросов к серверному приложению.

Тема 7. Изучение веб-технологий: JS-фреймворки: React, Angular, Ember

практическое занятие (16 часа(ов)):

Изучение современных фреймворков для разработки веб-приложений: Angular, React, Ember, особенностей, сильных и слабых сторон каждого фреймворка. Изучение окружения для разработки веб-приложений: NodeJS, NPM, Webpack, Babel.

Тема 8. Реализация API-библиотеки для приложения на языке Javascript

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Создание программного модуля для работы с API серверного приложения на Javascript. Знакомство с модульной структурой в веб-приложениях.

Тема 9. Создание веб-приложения "Панель администратора" с использованием созданной API-библиотеки

лабораторная работа (10 часа(ов)):

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

Тема 10. Внедрение в серверную часть приложения технологии ORM

лабораторная работа (8 часа(ов)):

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

Тема 11. Реорганизация серверной части приложения на сервисную архитектуру с использованием паттерна Dependency Injection

лабораторная работа (8 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 12. Создание спецификации для разработки веб-приложения, использующего созданный API, определение функциональных требований и математического обеспечения**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

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

Тема 13. Разработка веб-приложения по спецификации с использованием изученных веб-технологий**лабораторная работа (20 часа(ов)):**

Разработка веб-приложения. Создание отчета о разработанном приложении.

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. Проектирование реляционной модели предметной области	5		подготовка домашнего задания	16	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Трансляция реляционной модели предметной области в объектную	5		Выполнение практического задания	16	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Разработка REST API приложения	5		Выполнение практического задания	20	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Задание специализированных API запросов приложения	5		Выполнение практического задания	20	Компьютерная программа
8.	Тема 8. Реализация API-библиотеки для приложения на языке Javascript	7		Выполнение практического задания	10	Компьютерная программа
9.	Тема 9. Создание веб-приложения "Панель администратора" с использованием созданной API-библиотеки	7		Выполнение практического задания	10	Компьютерная программа
10.	Тема 10. Внедрение в серверную часть приложения технологии ORM	7		Выполнение практического задания	8	Компьютерная программа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Реорганизация серверной части приложения на сервисную архитектуру с использованием паттерна Dependency Injection	7		Выполнение практического задания	8	Компьютерная программа
12.	Тема 12. Создание спецификации для разработки веб-приложения, использующего созданный API, определение функциональных требований и математического обеспечения	8		Подготовка домашнего задания	8	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Разработка веб-приложения по спецификации с использованием изученных веб-технологий	8		Выполнение практического задания	36	Компьютерная программа
				Подготовка к отчету	4	Отчет
	Итого				156	

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. Проектирование реляционной модели предметной области

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Выбрать некоторую предметную область из предложенных преподавателем, либо предложить свою. Создать концептуально верную детальную ER-диаграмму выбранной предметной области, содержащую: выявленные сущности, обозначенные связи (один к одному, один ко многим), промежуточные таблицы для связи многие ко многим, атрибуты сущностей вместе с их типами данных, обозначенные первичные и внешние ключи, обозначенные специальные ограничения на поля (NOT NULL, UNIQUE)

Тема 2. Трансляция реляционной модели предметной области в объектную

Компьютерная программа , примерные вопросы:

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

Тема 3. 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 4. Задание специализированных API запросов приложения

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Выявить необходимые для программного интерфейса специализированные запросы к БД в контексте выбранной предметной области. Реализовать выявленные специализированные запросы в виде методов в соответствии со стандартом REST.

Тема 5. Изучение веб-технологий: HTML и CSS, верстка

Тема 6. Изучение веб-технологий: Javascript, AJAX, асинхронное функциональное программирование

Тема 7. Изучение веб-технологий: JS-фреймворки: React, Angular, Ember

Тема 8. Реализация API-библиотеки для приложения на языке Javascript

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Создать Javascript-модуль, содержащий функции-обертки над всевозможными запросами к API серверного приложения ко всем его ресурсам. Результат запроса должен соответствовать спецификации Promise, а модуль должен быть реализован по стандарту Common JS

Тема 9. Создание веб-приложения "Панель администратора" с использованием созданной API-библиотеки

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Создать базовое табличное веб-приложение, которое использует ранее созданную библиотеку API и позволяет просматривать, фильтровать, добавлять, удалять и редактировать данные каждого ресурса серверного приложения.

Тема 10. Внедрение в серверную часть приложения технологии ORM

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Выбрать библиотеку, реализующую технологию ORM и соответствующую выбранному языку программирования и СУБД Postgres. Внедрить ее в серверную часть приложения и заменить все прямые SQL-запросы к БД на запросы с использованием данной библиотеки.

Тема 11. Реорганизация серверной части приложения на сервисную архитектуру с использованием паттерна Dependency Injection

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Вынести бизнес-логику приложения из контроллеров в сервисные классы. Для каждого сервиса задать интерфейс и использовать его в контроллере только через этот интерфейс. В контроллере должны остаться только функции для работы с Request и Response и вызовы функций из сервиса. Выбрать библиотеку, реализующую паттерн Dependency Injection, внедрить ее в приложение и задать конфигурацию, которая соотносит каждому используемому интерфейсу сервиса его конкретную реализацию.

Тема 12. Создание спецификации для разработки веб-приложения, использующего созданный API, определение функциональных требований и математического обеспечения

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Задать спецификацию на разработку программного продукта, которое использует разработанный API для реализации некоторого полезного функционала. В спецификацию входят: цели и назначение продукта, функциональные требования, математическое обеспечение.

Тема 13. Разработка веб-приложения по спецификации с использованием изученных веб-технологий

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Программный продукт реализуется по спецификации как веб-приложение с использованием всех изученных ранее веб-технологий.

Отчет , примерные вопросы:

В отчете должна присутствовать краткая спецификация созданного программного продукта, описание назначения, цели создания, функционала и математического обеспечения. Должно быть дано описание технологий, с помощью которых продукт был разработан, документация по его использованию и примеры использования продукта.

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет (в 5 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет (в 8 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

1. Основные понятия реляционной модели: сущности, типы связей, первичные и внешние ключи
2. Способы задания связей один к одному, один ко многим, многие ко многим
3. Возможные ограничения на атрибуты сущностей: ограничение уникальности, ограничение на отсутствия значения, ограничение на область допустимых значений
4. Синтаксис вложенных подзапросов и его использование
5. Синтаксис соединения запросов
6. Способы проектирования реляционной модели данных
7. Различия между реляционной и объектной моделью данных, методы трансляции из одной модели в другую
8. Понятия архитектуры MVC: модель, представление, контроллер
9. Стандарт REST: понятие ресурса
10. Стандарт REST: структура сетевого протокола http и ее использование в стандарте
11. Асинхронное программирование и методы создания асинхронных программ, понятие Promise
12. Понятия адаптивной верстки на HTML и CSS: mobile-first подход, progressive enhancement, accesibility
13. Паттерн Dependency Injection: для чего нужен, как реализуется, где используется

7.1. Основная литература:

1. Проектирование информационных систем и баз данных / Стасышин В.М. - Новосиб.: НГТУ, 2012. - 100 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548234>
2. Разработка приложений на C# с использованием СУБД PostgreSQL / Васюткина И.А., Трошина Г.В., Бычков М.И. - Новосиб.:НГТУ, 2015. - 143 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556925>
3. Программное обеспечение компьютерных сетей: Учебное пособие / О.В. Исаченко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 117 с. - <http://znanium.com/catalog/product/424039>

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы проектирования баз данных: Учебное пособие / Голицына О.Л., Партыка Т.Л., Попов И.И., - 2-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 416 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/552969>
2. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с. - <http://znanium.com/catalog/product/389963>

7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет университет информационных технологий - www.intuit.ru
Портал о работе с базами данных - www.sql.ru
Руководство по СУБД Postgres - wiki.postgresql.org/wiki/Russian
Уроки по разработке веб-приложений на различных языках программирования - metanit.com
Учебник по Javascript - learn.javascript.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Разработка приложений баз 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.

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 Postgres 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 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технологии разработки информационных систем .

Автор(ы):

Прокопьев Н.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Туйкин А.М. _____

"__" _____ 201__ г.