

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

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

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Компьютерные технологии в биологии. Программирование и математическое моделирование  
М1.Б.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Зоология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Беспятых А.В. , Гусев О.А.

**Рецензент(ы):**

Сабилов Р.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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) заведующий отделом Беспятых А.В. отдел беспозвоночных ИФМиБ зоологический музей им. Э.А.Эверсмана ИФМиБ ,  
Andrei.Besprjatih@kpfu.ru ; Гусев О.А.

### 1. Цели освоения дисциплины

Изучение принципов построения и использованию систем управления базами данных. Рассматриваются элементы теории и практика проектирования реляционных баз данных. Изучаются средства разработки базы и приложения в СУБД СУБД Access и Visual FoxPro применительно к формированию региональных кадастров фауны беспозвоночных животных. Курс рассчитан на приобретение навыков практического использования методов проектирования баз данных реляционного типа, -подробное изучение конкретной СУБД реляционного типа, ее возможностей и особенностей, -приобретение навыков реализации прикладного ПО с помощью выбранной СУБД.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.Б.1 Общенаучный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Курс относится к общенаучному циклу М1.Б.1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы - 144 часа.

2 семестр, экзамен

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов
ПК-6 (профессиональные компетенции)	творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации

В результате освоения дисциплины студент:

приемами построения и использования систем управления электронными базами данных в сфере формирования и эксплуатации кадастров беспозвоночных животных. Владеть практическими навыками работы в системах СУБД Access и Visual FoxPro. Быть знакомым с принципами и возможностями анализа информации на базе хранилищ данных.

ориентироваться в программном обеспечении, позволяющем решать задачи формирования и управления СУБД

о структуре и принципах функционирования электронных баз данных. Знать основные модели данных, применяемые в промышленных СУБД, принципы организации (архитектуру) современных СУБД, элементы теории реляционных баз данных, интерактивные средства для создания структуры и управления данными в настольных СУБД, языки для описания и манипулирования данными, используемые при создании приложений средствами конкретных СУБД

использовать полученные знания, умения, навыки на практике для решения конкретных задач в рамках выполнения НИР магистра

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 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. Введение. История развития вычислительных технологий. Античные математики. Системы счисления. Формальная и математическая логика.	10	1	0	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	
2.	Тема 2. История развития компьютерных технологий. Поколения компьютеров. Архитектура современного компьютера.	10	2	0	0	0	
3.	Тема 3. История развития технологий звукозаписи. Современные технологии цифровой звукозаписи и компьютерная обработка звука.	10	3	0	0	0	
4.	Тема 4. История развития фотографии. Современная цифровая фотография и ее место в биологических исследованиях. Обзор современных систем фото и видеофиксации. Основные цифровые форматы изображений их достоинства и недостатки.	10	4	0	0	0	
5.	Тема 5. Adobe Photoshop. Основные принципы работы в программе. Специфика обработки микрофотографий в среде Photoshop. Подготовка цветных и черно-белых изображений к публикации.	10	5-6	0	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	
6.	Тема 6. Защита компьютера от вирусов. Обзор основных антивирусных программ: DrWeb, Avast, Microsoft Security Essentials и др. Преимущества и недостатки. Методики ликвидации последствий вирусных атак на ПК.	10	7 - 8	0	0	0	
7.	Тема 7. Банки данных в автоматизированных системах	10	9	0	0	0	
8.	Тема 8. Архитектура банка данных. Организация баз данных. Взаимодействие банка данных с внешней средой. Определение и состав банка данных. Уровни описания данных, схемы, словари, языки описания и манипулирования данными. Базы и системы управления базами данных.	10	10	0	0	0	
9.	Тема 9. Информационное моделирование предметной области. Уровни и способы описания предметной области АС. Информационно-логический подход к описанию предметной области (ПО).	10	11	0	0	0	
10.	Тема 10. Реляционная СУБД Access. Реляционная СУБД Visual FoxPro.	10	12	0	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	
11.	Тема 11. Объектно-ориентированные средства разработки приложений для СУБД Visual FoxPro	10	13	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. История развития вычислительных технологий. Античные математики. Системы счисления. Формальная и математическая логика.**

**Тема 2. История развития компьютерных технологий. Поколения компьютеров. Архитектура современного компьютера.**

**Тема 3. История развития технологий звукозаписи. Современные технологии цифровой звукозаписи и компьютерная обработка звука.**

**Тема 4. История развития фотографии. Современная цифровая фотография и ее место в биологических исследованиях. Обзор современных систем фото и видеофиксации. Основные цифровые форматы изображений их достоинства и недостатки.**

**Тема 5. Adobe Photoshop. Основные принципы работы в программе. Специфика обработки микрофотографий в среде Photoshop. Подготовка цветных и черно-белых изображений к публикации.**

**Тема 6. Защита компьютера от вирусов. Обзор основных антивирусных программ: DrWeb, Avast, Microsoft Security Essentials и др. Преимущества и недостатки. Методики ликвидации последствий вирусных атак на ПК.**

**Тема 7. Банки данных в автоматизированных системах**

**Тема 8. Архитектура банка данных. Организация баз данных. Взаимодействие банка данных с внешней средой. Определение и состав банка данных. Уровни описания данных, схемы, словари, языки описания и манипулирования данными. Базы и системы управления базами данных.**

**Тема 9. Информационное моделирование предметной области. Уровни и способы описания предметной области АС. Информационно-логический подход к описанию предметной области (ПО).**

**Тема 10. Реляционная СУБД Access. Реляционная СУБД Visual FoxPro.**

**Тема 11. Объектно-ориентированные средства разработки приложений для СУБД Visual FoxPro**

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

При освоении дисциплины предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм приобретения новых знаний с доступом в Интернет.

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



**Тема 1. Введение. История развития вычислительных технологий. Античные математики. Системы счисления. Формальная и математическая логика.**

**Тема 2. История развития компьютерных технологий. Поколения компьютеров. Архитектура современного компьютера.**

**Тема 3. История развития технологий звукозаписи. Современные технологии цифровой звукозаписи и компьютерная обработка звука.**

**Тема 4. История развития фотографии. Современная цифровая фотография и ее место в биологических исследованиях. Обзор современных систем фото и видеофиксации. Основные цифровые форматы изображений их достоинства и недостатки.**

**Тема 5. Adobe Photoshop. Основные принципы работы в программе. Специфика обработки микрофотографий в среде Photoshop. Подготовка цветных и черно-белых изображений к публикации.**

**Тема 6. Защита компьютера от вирусов. Обзор основных антивирусных программ: DrWeb, Avast, Microsoft Security Essentials и др. Преимущества и недостатки. Методики ликвидации последствий вирусных атак на ПК.**

**Тема 7. Банки данных в автоматизированных системах**

**Тема 8. Архитектура банка данных. Организация баз данных. Взаимодействие банка данных с внешней средой. Определение и состав банка данных. Уровни описания данных, схемы, словари, языки описания и манипулирования данными. Базы и системы управления базами данных.**

**Тема 9. Информационное моделирование предметной области. Уровни и способы описания предметной области АС. Информационно-логический подход к описанию предметной области (ПО).**

**Тема 10. Реляционная СУБД Access. Реляционная СУБД Visual FoxPro.**

**Тема 11. Объектно-ориентированные средства разработки приложений для СУБД Visual FoxPro**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Самостоятельная работа магистра предполагает проработку электронных ресурсов, работа с литературой ; выполнение и отчет по заданиям текущего контроля.

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ:**

1. Понятие информационной системы (ИС). Документальные и фактографические ИС. База данных в структуре ИС.

2. Технология баз данных (БД), основные определения. Проектирование БД: концептуальная модель БД; определения сущности, атрибута, связи; логическая модель БД. Реляционная база данных; таблица как отношение и ее свойства. Принципы работы реляционных систем управления базами данных (СУБД).

3. Роль и место СУБД в биологических исследованиях. Основные функции СУБД. Взаимодействие СУБД с другими компонентами программного обеспечения. История развития СУБД.

4. Основные этапы работы с реляционной БД: создание и модификация структуры базы; имя, тип и длина поля; типы полей; просмотр, информационный поиск и редактирование записей БД; запросы к БД; типы запросов; запросы с критериями поиска; работа с несколькими таблицами; связывание таблиц БД и обеспечение целостности.

5. Возможности и ограничения применения СУБД Access при создании баз данных в биологии.

6. Специфика электронных таблиц как программного обеспечения. Электронная таблица Excel for Windows: устройство электронной таблицы; операции над данными и средства их реализации. Первичный анализ статистических данных. Графические возможности электронных таблиц.



7. Специфика биологических БД. Подходы к формированию определительных ключей на основе электронных баз данных. Организация иерархии запросов в электронных биологических определителях.
8. Модели данных и языки запросов. Неформальное определение модели данных и ранние модели данных. Значение высокоуровневых языков запросов. Язык запросов SQL в реляционных системах. Объектные и дедуктивные языки запросов.
9. Транзакции и согласованность. Определение транзакций и их роль в поддержке согласованности и защите от отказов. Критерии согласованности. Модель управления транзакциями: планировщики и протоколы. Теория ведения журналов и восстановления после отказов. Распределенные системы: двухфазный протокол завершения.
10. Архитектуры СУБД и приложений. Однопользовательские и многопользовательские архитектуры СУБД. Функции СУБД в архитектуре клиент-сервер. Роль и функции СУБД в многоуровневых архитектурах с серверами приложений.
11. Методы реализации ядра СУБД. Функции и состав ядра СУБД. Структуры хранения для различных типов и моделей данных. Методы индексирования. Методы оптимизации запросов. Управление оперативной памятью. Параллельные серверы баз данных. Выполнение запросов, репликация и фрагментация данных, особенности выполнения транзакций.
12. Распределенные и неоднородные системы. Роль неоднородных систем. Уровни неоднородности: архитектуры вычислительных систем, моделей данных, семантическая неоднородность. Интеграция неоднородных моделей данных. Методы поддержки согласованности в неоднородных системах. СУБД в распределенных объектных системах. Серверы приложений. Доступ к базам данных из Интернет.
13. Моделирование и проектирование приложений. Методологии проектирования прикладных систем, использующих базы данных и жизненный цикл баз данных. Объектные методологии проектирования приложений. Программные средства автоматизации проектирования. Выбор СУБД для реализации прикладной системы.
14. Техника использования языка запросов SQL. Работа с базами данных в обычных языках программирования. Универсальные интерфейсы доступа к базам данных: ODBC, JDBC и другие.
15. Администрирование баз данных. Планирование емкости и мощности системы. Управление доступом к СУБД, пользователи и полномочия. Управление отказоустойчивостью (создание резервных копий, процедуры восстановления). Сопровождение баз данных.
16. Физическое проектирование и настройка производительности. Проектирование физической схемы базы данных. Выбор цели оптимизации системы. Настройка сервера СУБД. Анализ планов выполнения запросов и их настройка. Управление оптимизатором запросов.
17. История развития вычислительных технологий. Системы счисления. Особенности формальной и математической логики.
18. История развития компьютерных технологий. Поколения компьютеров. Архитектура современного компьютера.
19. История развития технологий звукозаписи. Современные технологии цифровой звукозаписи. Понятие частоты дискретизации и семплирования, битрейта звукозаписи.
20. История развития фотографии. Современная цифровая фотография и ее место в биологических исследованиях. Основные цифровые форматы изображений их достоинства и недостатки.
21. Классификация компьютерных вирусов. Методики ликвидации последствий вирусных атак на ПК.

## 7.1. Основная литература:

Практикум по информатике: учебно-методическое пособие., Казань: [Казанский государственный университет], 2007., 20с. - Ч. 1, 2., 2007/ (1 экз. в НБ КФУ)

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Диго, С. М. Проектирование и использование баз данных:., М.: Финансы и статистика, 1995., 208с.: (2экз. в НБ КФУ)
2. Практикум по информатике: учебно-методическое пособие., Казань: [Казанский государственный университет], 2007., 20с. - Ч. 1, 2., 2007/ (1 экз. в НБ КФУ)
3. Попов, В.Б. Основы информационных и телекоммуникационных технологий., Москва: Финансы и статистика, 2005.; 21с. (1 экз. в НБ КФУ)
4. Попов, В.Б. Основы информационных и телекоммуникационных технологий [Кн. 6]: Введение в компьютерную графику., 2005., 123с. . (1 экз. в НБ КФУ)
5. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации., М.: Финансы и статистика, 2002., 509с. (1 экз. в НБ КФУ)
6. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации., СПб. и др.: Питер, 2002., 683с(4 экз. в НБ КФУ)
7. Ульман Дж, Видом Дж. Введение в системы баз данных. М.: Лори.- 2000. . 374 с.
8. Дейт К. Введение в системы баз данных. 6-е изд., М.; СПб.: Вильямс.- 2000. 848 с.

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Компьютерные технологии в биологии. Программирование и математическое моделирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Зоология .

Автор(ы):

Беспятых А.В. \_\_\_\_\_

Гусев О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сабилов Р.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.