

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 и математическое моделирование биологических процессов М1.Б.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология  
Профиль подготовки: Зоология беспозвоночных  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Беспятовых А.В. , Гусев О.А.

**Рецензент(ы):**

Сабиров 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 Беспятовых А.В. отдел беспозвоночных ИФМиБ зоологический музей им. Э.А.Эверсмана ИФМиБ ,  
Andrei.Bespyatih@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:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

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.

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<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Введение.<br>История развития<br>вычислительных<br>технологий. Античные<br>математики. Системы<br>счисления.<br>Формальная и<br>математическая<br>логика. | 10      | 1                  | 0   | 0                       | 0                      |                           |
| 2. | Тема 2. История<br>развития<br>компьютерных<br>технологий. Поколения<br>компьютеров.<br>Архитектура<br>современного<br>компьютера.                                | 10      | 2                  | 0   | 0                       | 0                      |                           |
| 3. | Тема 3. История<br>развития технологий<br>звукозаписи.<br>Современные<br>технологии цифровой<br>звукозаписи и<br>компьютерная<br>обработка звука.                 | 10      | 3                  | 0   | 0                       | 0                      |                           |

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 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                      |                           |
| 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                      |                           |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|-----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|     |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 8.  | Тема 8. Архитектура<br>банка данных.<br>Организация баз<br>данных.<br>Взаимодействие банка<br>данных с внешней<br>средой. Определение<br>и состав банка<br>данных. Уровни<br>описания данных,<br>схемы, словари, языки<br>описания и<br>манипулирования<br>данными. Базы и<br>системы управления<br>базами данных. | 10      | 10                 | 0   | 0                       | 0                      |                           |
| 9.  | Тема 9.<br>Информационное<br>моделирование<br>предметной области.<br>Уровни и способы<br>описания предметной<br>области АС.<br>Информационно-логический<br>подход к описанию<br>предметной области<br>(ПО).  | 10      | 11                 | 0   | 0                       | 0                      |                           |
| 10. | Тема 10. Реляционная<br>СУБД Access.<br>Реляционная СУБД<br>Visual FoxPro.   | 10      | 12                 | 0   | 0                       | 0                      |                           |
| 11. | Тема 11.<br>Объектно-ориентированные<br>средства разработки<br>приложений для СУБД<br>Visual FoxPro  | 10      | 13                 | 0   | 0                       | 0                      |                           |
|     | Тема . Итоговая<br>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:**

1. Информатика. Базовый курс. Под ред. Симановича С.В. - СПб: Питер, 2001. - Гриф УМО (25 экз. в НБ КФУ)
2. Интернет: самоучитель / А.Денисов, И. Вихарев, А.Белов, Г.Наумов. - Изд. 2-е - СПб.: Питер, 2003. - 368с. (10экз. в НБ КФУ)
3. Вендров, А/М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем., М.: Финансы и статистика, 2002., 190 с. (2экз. в НБ КФУ)
4. Компьютерный практикум по информатике. Операционная система Windows и ее приложения: учебное пособие ., Казань: КГТУ, 2010., 81 с. (1экз. 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 и математическое моделирование биологических процессов" 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 беспозвоночных .

Автор(ы):

Беспятовых А.В. \_\_\_\_\_

Гусев О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сабилов Р.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.