

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информационные системы и технологии в биомедицине**

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль/программа подготовки биомедицинская инженерия

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108	18		36	54	Зачет
4	4/144	18		36	63	Экзамен (27)
Итого	7/252	36		72	117	Зачет, Экзамен (27)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Информационные системы и технологии в биомедицине» является ознакомление будущих специалистов в области биомедицинских приборов с направлениями компьютеризации медико-биологических исследований и построения информационных систем для поддержки процессов медицинских организаций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина входит в вариативную часть цикла подготовки бакалавров направления «Биотехнические системы и технологии».

Курс базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Информационные технологии», «Медицинские приборы, аппараты, системы комплексы», «Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных».

Знания, полученные при освоении курса, используются при выполнении ВКР бакалавра.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)

2) Уметь:

- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)

- 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 (ОПК-6)

- проводить медико-биологические, экологические и научно-технические исследования с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)

- внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-4)

- участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-13)

3) Владеть:

- навыками работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)

- навыками регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники (ПК-8)

- средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)

- способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий (ПК-16)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	Введение. Направления развития информатизации и медицины.	4	1	2					8		2/100	
2	Базы данных и системы управления базами данных.	4	5	4		20			8		4/17	Рейтинг-контроль №1
3	Статистическая обработка медицинских данных.	4	9	4		4			8		4/50	
4	Графический анализ данных	4	11	2		8			8		2/20	Рейтинг-контроль №2
5	Автоматизированное рабочее место врача	4	13	4					8		4/100	
6	Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека	4	17	2		4			14		2/33	Рейтинг-контроль №3
Всего 3 семестр				18		36			54		18/33	Зачет
10	Информация и информационный обмен.	5	1	2		4			7		4/66	
11	Вычислительные сети.	5	3	2					7			
12	Технологии передачи данных в информационных системах	5	5	2		4			7		4/66	Рейтинг-контроль №1
13	Медицинская информационная система. Классификация МИС	5	7	2		4			7		4/66	
14	Архитектуры МИС	5	9	2		4			7		4/66	
15	Жизненный цикл разработки	5	11	2		4			7		4/66	Рейтинг-контроль №2

	цикла разработки МИС										
17	Основные подходы и принципы создания МИС. Стандарт IDEF	5	15	2		8		7		8/80	
18	Основы информационной безопасности. Примеры МИС	5	17	2		4		7		4/66	Рейтинг-контроль №3
Всего 4 семестр				18		36		63		36/66	Экзамен
Всего				36		72		117		54/50	Экзамен, зачет

### Содержание дисциплины

#### Темы лекционных занятий

Цель лекционного курса – изучение основных направлений информатизации медицины и принципов разработки медицинских информационных систем.

**Тема 1.** Введение. Направления развития информатизации медицины.

**Тема 2.** Базы данных и системы управления базами данных.

2.1. Система управления базами данных.

2.2. Простейшая база данных.

2.3. Сводные таблицы.

2.4. Дублирование данных и методы его исключения.

2.5. Проектирование реляционных баз данных.

2.6. Связи в базах данных.

**Тема 3.** Статистическая обработка медицинских данных.

3.1. Основные понятия статистической обработки.

3.2. Виды исследований.

3.3. Шкалы измерений.

3.4. Зависимость, его свойства, статистическая значимость.

3.5. Зависимости между объемом выборки, статистической значимостью, величиной и надёжностью зависимости.

3.6. Закон нормального распределения и его применение.

3.7. Проверка нормальности распределения.

**3.8.** Основные статистические характеристики.

**Тема 4.** Графический анализ данных

4.1. Графическое представление данных.

4.2. Табличное представление данных.

4.3. Графический анализ данных.

4.4. Основные виды графиков.

4.5. Выбросы и методы их определения.

**Тема 5.** Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача

5.1. Основные виды АРМ

5.2. Аппаратная часть АРМ

5.3. Программная часть АРМ

**Тема 6.** Автоматизированные системы обработки ЭКГ

- 6.1. Аппаратное обеспечение системы обработки ЭКГ
- 6.2. Основные этапы функционального исследования
- 6.3. Номенклатура ЭКГ заключений
- 6.4. Стандартизация ЭКГ систем
- Тема 7.** Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека
  - 7.1. Возможности мониторинга
  - 7.2. Виды мониторов
  - 7.3. Программное обеспечение мониторов
- Тема 8.** Информация и информационный обмен
  - 8.1. Место информационной системы
  - 8.2. Требования к персоналу информационной системы
  - 8.3. Понятие информации
  - 8.4. Виды информации
  - 8.5. Информационный обмен и информационный процесс
- Тема 9.** Вычислительные сети
  - 9.1. Элементы вычислительной
  - 9.2. Модель вычислительной сети
- Тема 10.** Технологии передачи данных в информационных системах
  - 10.1. Кабельные сети
  - 10.2. Беспроводные технологии
- Тема 11.** Медицинская информационная система. Классификация МИС
  - 11.1. Информационная система
  - 11.2. Автоматизированная информационная система
  - 11.3. Классификация информационных систем
- Тема 12.** Архитектуры МИС
  - 12.1. Архитектура телеобработки
  - 12.2. Файл-сервер
  - 12.3. Клиент-сервер
  - 12.4. Многоуровневая архитектура
  - 12.5. Интернет-технологии
- Тема 13.** Жизненный цикл разработки МИС
  - 13.1. Классификация проектов информационных систем
  - 13.2. Разработка и эксплуатация ИС
  - 13.3. Основные ошибки проектирования ИС
  - 13.4. Основные процессы жизненного цикла разработки МИС
- Тема 14.** Структура жизненного цикла разработки МИС
  - 14.1. Начальная стадия
  - 14.2. Уточнение
  - 14.3. Конструирование
  - 14.4. Передача в эксплуатацию
  - 14.5. Модели жизненного цикла разработки
- Тема 15.** Основные подходы и принципы создания МИС. Стандарт IDEF
  - 15.1. Бизнес-процессы
  - 15.2. Классификация бизнес-процессов
  - 15.3. Стандарт IDEF0 и IDEF1
  - 15.4. Практика
- Тема 16.** Основы информационной безопасности. Примеры МИС

### **Темы лабораторных занятий**

Цель лабораторных занятий – получение навыков использования компьютера для решения задач информатизации медицины.

1. Разработка структуры базы данных;
2. Разработка физической структуры базы данных в СУБД;
3. Создание форм для ввода данных;
4. Создание запросов к базе данных;
5. Автоматизация создания отчетов;
6. Визуализация результатов медицинских исследований;
7. Описательная статистика и корреляционный анализ;
8. Спектральный анализ ритма сердца;
9. Оценка параметров variability ритма сердца;
10. Разработка и создание гипертекстовых документов;
11. Разработка статичного web-сайта лечебного учреждения;
12. Изучение среды программирования прикладного программного обеспечения;
13. Разработка интерфейсов прикладных программ;
14. Обработка запросов в прикладных программах;
15. Работа с файловыми базами данных;
16. Визуализация данных на форме;
17. Создание программы по индивидуальному заданию.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода для подготовки бакалавров в рамках преподавания дисциплины реализуется:

- 1) При проведении лекций с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций;
- 2) При использовании мультимедийного проектора для показа презентаций докладов студентов;
- 3) Проведением рейтинг-контролей в виде тестирования;
- 4) Организацией конкурсных заданий;
- 5) Проведением интерактивных форм лекционных занятий с постоянным контролем качества усвоения студентами пройденного материала при помощи вопросов к аудитории по тематике лекции;
- 6) Организацией лабораторных занятий с обсуждением практических вопросов дисциплины.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 3 семестр

#### Темы рейтинг контролей:

##### Рейтинг-контроль №1

- Тема 1. Направления развития информатизации медицины.
- Тема 2. Базы данных и системы управления базами данных.

##### Рейтинг-контроль №2

- Тема 3. Статистическая обработка медицинских данных.
- Тема 4. Графический анализ данных
- Тема 5. Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача

##### Рейтинг-контроль №3

• **Тема 5.** Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача

**Рейтинг-контроль №3**

• **Тема 6.** Автоматизированные системы обработки ЭКГ

• **Тема 7.** Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека

**Вопросы к зачету по дисциплине:**

1. Направления развития информатизации медицины.
2. Базы данных
3. Системы управления базами данных
4. Простейшая база данных
5. Сводные таблицы
6. Дублирование данных и методы его исключения
7. Проектирование реляционных баз данных
8. Связи в базах данных
9. Статистическая обработка медицинских данных
10. Основные понятия статистической обработки
11. Виды исследований
12. Шкалы измерений
13. Зависимость, его свойства, статистическая значимость
14. Зависимости между объемом выборки и статистической значимостью
15. Зависимости между объемом выборки и величиной, и надежностью взаимосвязи
16. Закон нормального распределения и его применение
17. Проверка нормальности распределения
18. Основные статистические характеристики
19. Графический анализ данных
20. Графическое представление данных
21. Табличное представление данных
22. Графический анализ данных
23. Основные виды графиков
24. Выбросы и методы их определения
25. Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача
26. Основные виды АРМ
27. Аппаратная часть АРМ
28. Программная часть АРМ
29. Автоматизированные системы обработки ЭКГ
30. Аппаратное обеспечение системы обработки ЭКГ
31. Основные этапы функционального исследования
32. Номенклатура ЭКГ заключений
33. Стандартизация ЭКГ систем
34. Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека
35. Возможности мониторинга
36. Виды мониторов
37. Программное обеспечение мониторов

**Самостоятельная внеаудиторная работа студентов** предусматривает подготовку докладов, рефератов, выполнение индивидуальных исследовательских работ, подготовку к практическим занятиям, проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю и экзамену.

Темы самостоятельной работы студентов:

- Направления развития информатизации медицины.
- Базы данных и системы управления базами данных.
- Статистическая обработка медицинских данных.
- Графический анализ данных
- Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача
- Автоматизированные системы обработки ЭКГ
- Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека

#### 4 семестр

Темы рейтинг контролей:

##### Рейтинг-контроль №1

- Тема 8. Информация и информационный обмен
- Тема 9. Вычислительные сети
- Тема 10. Технологии передачи данных в информационных системах

##### Рейтинг-контроль №2

- Тема 11. Медицинская информационная система. Классификация МИС
- Тема 12. Архитектуры МИС
- Тема 13. Жизненный цикл разработки МИС
- Тема 14. Структура жизненного цикла разработки МИС

##### Рейтинг-контроль №3

- Тема 15. Основные подходы и принципы создания МИС. Стандарт IDEF
- Тема 16. Основы информационной безопасности. Примеры МИС

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Информация и информационный обмен
2. Место информационной системы
3. Требования к персоналу информационной системы
4. Понятие информации
5. Виды информации
6. Информационный обмен и информационный процесс
7. Вычислительные сети
8. Элементы вычислительной сети
9. Модель вычислительной сети
10. Технологии передачи данных в информационных системах
11. Кабельные сети
12. Беспроводные технологии
13. Медицинская информационная система.
14. Классификация МИС
15. Информационная система
16. Автоматизированная информационная система
17. Классификация информационных систем
18. Архитектуры МИС
19. Архитектура телеобработки
20. Файл-сервер
21. Клиент-сервер
22. Многоуровневая архитектура
23. Интернет-технологии



24. Жизненный цикл разработки МИС
25. Классификация проектов информационных систем
26. Разработка и эксплуатация ИС
27. Основные ошибки проектирования ИС
28. Основные процессы жизненного цикла разработки МИС
29. Структура жизненного цикла разработки МИС
30. Начальная стадия жизненного цикла разработки МИС
31. Стадия уточнения жизненного цикла разработки МИС
32. Стадия конструирования жизненного цикла разработки МИС
33. Стадия передачи в эксплуатацию жизненного цикла разработки МИС
34. Модели жизненного цикла разработки
35. Основные подходы и принципы создания МИС.
36. Бизнес-процессы
37. Классификация бизнес-процессов
38. Стандарт IDEF0 и IDEF1
39. Основы информационной безопасности.

**Самостоятельная внеаудиторная работа студентов** предусматривает подготовку докладов, рефератов, РГР, выполнение индивидуальных исследовательских работ, подготовку к практическим занятиям, проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю и экзамену.

Темы самостоятельной работы студентов:

- Информация и информационный обмен
- Вычислительные сети
- Технологии передачи данных в информационных системах
- Медицинская информационная система. Классификация МИС
- Архитектуры МИС
- Жизненный цикл разработки МИС
- Структура жизненного цикла разработки МИС
- Основные подходы и принципы создания МИС.
- Стандарт IDEF
- Основы информационной безопасности.
- Примеры МИС

#### **Расчетно-графическая работа**

Для выполнения расчетно-графической работы студентам назначается предметная область медицинских информационных систем. Задачей РГР является проработка выбранной предметной области и создание её инфологической модели.

Примеры тем РГР:

1. Постовая медицинская сестра
2. Заведующий терапевтическим отделением
3. Главный врач поликлиники
4. Главный пульмонолог
5. Аптека
6. Поликлиника
7. Стационар
8. Врач-терапевт
9. Кабинет функциональной диагностики
10. Кабинет рентген-диагностики

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-833-5
2. Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0394-0
3. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0316-2

б) дополнительная литература:

1. Безопасность и управление доступом в информационных системах: Учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-360-6
2. Информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0305-6
3. Автоматизированная обработка и защита персональных данных в медицинских учреждениях [Электронный ресурс] / Столбов А.П., Кузнецов П.П. - М.: Менеджер здравоохранения, 2010. ISBN 978-5-903834-10-5

в) периодические издания:

1. Журнал «Медицинская техника»
2. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
3. Журнал «Биотехнология»
4. Журнал «Вестник новых медицинских технологий»

в) интернет-ресурсы:

1. Сайт информационной поддержки студентов биотехнического профиля

<http://ilab.xmedtest.net>

2. Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtjournal.ru/>

3. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://www.radiotec.ru/>

4. Журнал «Биотехнология» - <http://www.genetika.ru/journal/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Мультимедийный проектор.

2. Мультимедийные презентации к лекционным и практическим занятиям.

3. Персональные компьютеры.

4. Компьютерные программы: универсальное программное обеспечение; информационно-справочные программы.

5. Полиграфический регистратор биосигналов с комплектом датчиков и программным обеспечением.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Рабочую программу составил доцент каф. БЭСТ Исаков Р.В.

Рецензент (представитель работодателя) директор ГУЗВОТ «МИАЦ Дегтерева» М.И. Дегтерева  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 8 от 16.04.2015 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

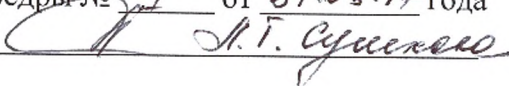
Протокол № 8 от 16.04.2015 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Л.Т. Сушкова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года  
Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_