

51

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**  
**Автоматизация обработки биомедицинской информации**

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 промежуточног о контроля (экз./зачет)
7	3/108	18		18	72	Зачет
Итого	3/108	18		18	72	Зачет

Владимир 2015

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» является обеспечение профессиональной подготовки будущих специалистов в области биомедицинских приборов, в том числе приобретение студентами современных знаний по методам автоматизации получения, обработки и передачи биомедицинских данных.

## **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: структуру и необходимый минимум технических средств, информационных технологий и методов для автоматической обработки информации (ПК-2)
- 2) Уметь: выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
- 3) Владеть: приемами проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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	Вводная лекция. Основные понятия.	8	1	2				4		2/100	
2	Автоматизация измерительного процесса.	8	3	4		4		8		4/50	Рейтинг-контроль №1
3	Обобщенные структурные схемы автоматизированных систем.	8	5	6				10		6/100	
4	Сопряжение измерительных устройств с ЭВМ.	8	7	2		4		10		2/33	Рейтинг-контроль №2
5	Цифровые интерфейсы ЭВМ	8	9	2				10		2/100	
6	Базовые элементы автоматизированных систем	8	10	2		10		30		2/17	Рейтинг-контроль №3
Всего				18		18		72		18/50	Зачет

#### Содержание дисциплины

##### Темы лекционных занятий

Цель лекционного курса – изучение аппаратно-программных средств для автоматизации сбора, обработки и анализа биомедицинской информации.

##### Раздел 1. Вводная лекция. Основные понятия.

Описываются цели и задачи автоматизации. Приводится обобщённая структурная схема измерительного процесса.

##### Раздел 2. Автоматизация измерительного процесса.

Основные этапы развития автоматических систем исследований. Понятие информационной системы.

##### Раздел 3. Обобщённые структурные схемы автоматизированных систем.

Обобщённая схема процесса автоматического измерения. Обобщённая схема процесса автоматического контроля. Структурные схемы автоматизированной системы с аналоговой и цифровой обработкой сигнала.

##### Раздел 4. Сопряжение измерительных устройств с ЭВМ.

Радиальное сопряжение приборов и устройств с ЭВМ. Магистральное сопряжение приборов и устройств с ЭВМ. Структурная схема измерительной системы с микропроцессорной обработкой информации и управлением.

#### **Раздел 5. Цифровые интерфейсы ЭВМ**

Особенности последовательного интерфейса RS-232 (COM). Особенности последовательного интерфейса USB. Отличия и назначение интерфейса FireWire. Особенности параллельного интерфейса LPT.

#### **Раздел 6. Базовые элементы автоматизированных систем.**

Программные и аппаратные элементы автоматизации систем обработки медико-биологических данных.

### **Темы лабораторных занятий**

Цель лабораторных занятий – научиться применять методы автоматизации обработки сигналов в биомедицинских задачах.

1. Автоматизация генерации и отображения сигналов;
2. Автоматизация процессов обработки и преобразования сигналов;
3. Автоматизация процессов анализа и регистрации сигналов;
4. Разработка проблемно-ориентированной системы обработки биосигнала.

## **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**

### **Вопросы к зачету по дисциплине:**

1. Цели автоматизации.
2. Задачи автоматизации.
3. Автоматизация измерительного процесса. Этапы.
4. Обобщённая схема процесса автоматического измерения.
5. Обобщённая схема процесса автоматического контроля.
6. Структурные схемы измерительной системы с аналоговой и цифровой передачей.
7. Радиальное сопряжение приборов и устройств с ЭВМ.
8. Магистральное сопряжение приборов и устройств с ЭВМ.
9. Структурная схема измерительной системы с микропроцессорной обработкой информации и управлением

10. Особенности последовательного интерфейса RS-232 (COM).
11. Особенности последовательных интерфейсов USB и FireWire .
12. Особенности параллельного интерфейса LPT .

**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.

### **Расчетно-графическая работа**

Для выполнения расчетно-графической работы студентам выдается база данных биосигналов. Задачей РГР является создание программ автоматизации расчета выбранного параметра сигнала. Анализ результатов обработки выполняется в форме графического представления результатов исследования.

### **Проведение рейтинг-контролей студентов в течение семестра:**

Рейтинг-контроль проводится в виде теста в форме интерактивного блиц опроса. Преподаватель последовательно зачитывает каждый вопрос по 2 раза с вариантами ответов. Студенты, услышав правильный, по их мнению, ответ, отмечают его в контрольном листе. Студенты проходят рейтинг-контроль очно, синхронно всей группой. Повторение пройденных вопросов не допускается. Данная форма проведения рейтинг-контроля снижает к минимуму возможность фальсификации представляемой информации о знаниях студента по дисциплине и повышает объективность оценки.

Список вопросов для каждого из трёх рейтинг-контролей формируется заблаговременно преподавателем и основывается на лекционном материале, который был прочитан студентам. *Рекомендуется* использовать следующие варианты тестовых вопросов:

- Дается определение какого-либо параметра, студенту предлагается выбрать правильное название этого параметра;
- Дается название характеристики устройства, студент выбирает правильное её значение;
- Описывается определённая задача, которую студент должен уметь решать и предлагаются варианты решения;
- Студентам предлагается выбрать один вариант ответа, который не соответствует представленному определению.

Список вопросов постоянно модифицируется совместно с обновлением конспекта лекций.

### **Темы рейтинг контролей:**

#### **Рейтинг-контроль №1**

- Цели и задачи автоматизации.
- Обобщённая структурная схема измерительного процесса.
- Автоматизация измерительного процесса.
- Основные этапы развития автоматических систем исследований.
- Понятие информационной системы.
- Обобщённые структурные схемы автоматизированных систем.
- Обобщённая схема процесса автоматического измерения.
- Обобщённая схема процесса автоматического контроля.
- Структурные схемы автоматизированной системы с аналоговой и цифровой обработкой сигнала.

#### **Рейтинг-контроль №2**

- Радиальное сопряжение приборов и устройств с ЭВМ.
- Магистральное сопряжение приборов и устройств с ЭВМ.

- Структурная схема измерительной системы с микропроцессорной обработкой информации и управлением.
- Цифровые интерфейсы ЭВМ
- Особенности последовательного интерфейса RS-232 (COM).
- Особенности последовательного интерфейса USB.
- Отличия и назначение интерфейса FireWire.
- Особенности параллельного интерфейса LPT.

### **Рейтинг-контроль №3**

- Программные и аппаратные элементы автоматизации систем обработки медико-биологических данных.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) основная литература:

1. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс] / Я.А. Хетагуров. - М.: БИНОМ, 2014. ISBN 978-5-9963-2900-7
2. 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
3. Формализация технологических знаний при разработке автоматизированных систем [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / О.Ф. Лукьянец, С.Е. Каминский, О.М. Деев. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. ISBN 978-5-7038-3771-9

б) дополнительная литература:

1. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник /А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М. : Абрис, 2012. ISBN 978-5-4372-0073-5
2. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : Учеб. пособие/ В.Л. Конюх. - М. : Абрис, 2012. ISBN 978-5-4372-0040-7
3. Кузнецов, Артемий Артемьевич. Биофизика сердца [Электронный ресурс] : методы обработки и анализа электрокардиографической информации при донозологических исследованиях : учебное пособие для вузов по направлению 201000 "Биотехнические системы и технологии" / А. А. Кузнецов ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Электронные текстовые данные (1 файл: 2,33 Мб) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .— 236 с. : ил., табл. — Заглавие с титула экрана . — Электронная версия печатной публикации .— Библиогр.: с. 232-235 .— Библиогр. в подстроч. примеч. — Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .— ISBN 978-5-9984-0177-0

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.

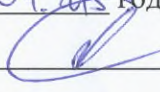
Рецензент (представитель работодателя)  
Директор ГБУЗ ВО «МЦЯЦ»

  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 8 от 16.04.2015 года

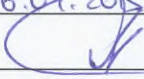
Заведующий кафедрой

  
(ФИО, подпись)

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)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

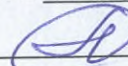
Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года

Заведующий кафедрой  Л.Т.Сушкова

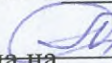
Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года

Заведующий кафедрой  Л.Т.Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года

Заведующий кафедрой  Л.Т.Сушкова

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Л.Т.Сушкова

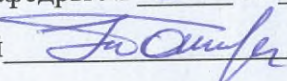
Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года

Заведующий кафедрой  Л.Т.Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой  Л.В.Татищевский