

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 30 » 05 2016 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 заочная

| Семестр | Трудоемкость<br>зач. ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточног<br>о контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--|
| 10      | 3/108                          | 10              | -                            | 12                          | 86           | Зачет  |
| Итого   | 3/108                          | 10              | -                            | 12                          | 86           | Зачет  |

## **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 базовую 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)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

ПК-1 - Способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;

ПК-2 - Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.



#### 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     | Основные понятия.                                       | 10      |                 | 1,5  |                      | 2                   |                    | 14  |         | 2/57%   |   |
| 2     | Автоматизация измерительного процесса.                  | 10      |                 | 1,7  |                      | 2                   |                    | 14  |         | 2/54%   |   |
| 3     | Обобщенные структурные схемы автоматизированных систем. | 10      |                 | 1,7  |                      | 2                   |                    | 14  |         | 2/54%   |   |
| 4     | Сопряжение измерительных устройств с ЭВМ.               | 10      |                 | 1,7  |                      | 2                   |                    | 14  |         | 2/54%   |   |
| 5     | Цифровые интерфейсы ЭВМ                                 | 10      |                 | 1,7  |                      | 2                   |                    | 15  |         | 2/54%   |   |
| 6     | Базовые элементы автоматизированных систем              | 10      |                 | 1,7  |                      | 2                   |                    | 15  |         | 2/54%   |   |
| Всего |   |         |                 | 10   |                      | 12                  |                    | 86  |         | 12/55   | Зачет   |

#### Содержание дисциплины

##### Темы лекционных занятий

#### Раздел 1. 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.

Тема лабораторных работ:

1. Моделирование процесса автоматической регистрации сигналов.
2. Автоматизация процессов обработки и преобразования сигналов;
3. Создание проблемно-ориентированной системы обработки биосигналов

## **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) Организацией конкурсных заданий;
- 4) Проведением интерактивных форм лабораторных занятий с постоянным контролем качества усвоения студентами пройденного материала при помощи вопросов к аудитории по тематике занятия;
- 5) 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 экзамену.

Темы СРС:

1. Автоматизация измерительного процесса.



2. Обобщённая схема процесса автоматического измерения.
3. Обобщённая схема процесса автоматического контроля.
4. Структурные схемы измерительной системы с аналоговой и цифровой передачей.
5. Радиальное сопряжение приборов и устройств с ЭВМ.
6. Магистральное сопряжение приборов и устройств с ЭВМ.
7. Структурная схема измерительной системы с микропроцессорной обработкой информации и управлением
8. Особенности последовательного интерфейса RS-232 (COM).
9. Особенности последовательных интерфейсов USB и FireWire .
10. Особенности параллельного интерфейса LPT.

### **Расчетно-графическая работа**

Для выполнения РГР студентам выдается база данных биосигналов. Задачей работы является создание программы автоматизации расчета выбранного параметра сигнала.

Примерные темы контрольных работ:

1. Автоматизация обработки электрокардиографического сигнала;
2. Автоматизация обработки фотоплетизмографического сигнала;
3. Автоматизация обработки электромиографического сигнала;
4. Автоматизация обработки электроэнцефалографического сигнала;
5. Автоматизация обработки кардиоинтервалограмм.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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) ТБЧЗ ВО "МВЛЦ"  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Директор М.В. Дегтерева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол №9 от 30.05.2016 г.

Заведующий кафедрой А.Т. Суменов  
(ФИО, подпись)

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

Протокол №9 от 30.05.2016 г.

Председатель комиссии А.Т. Суменов  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016 / 2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 20.06.16. года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушикова