

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 экспериментальных исследований**

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль/программа подготовки биомедицинская инженерия

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	4/144	18	18		63	Экзамен (45)
Итого	4/144	18	18		63	Экзамен (45)

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Автоматизация экспериментальных исследований» являются обеспечение профессиональной подготовки будущих специалистов в области биомедицинских приборов, в том числе приобретение студентами современных знаний по методам автоматизации получения, обработки и передачи биомедицинских сигналов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана подготовки магистров направления «Биотехнические системы и технологии». Дисциплина основана на следующих предметах, изученных студентами: «Аналоговая и цифровая электроника», «Компьютерные технологии в медицине», «Узлы и элементы биотехнических систем», «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», «Математика», «Информационные технологии», «Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных».

Значительное внимание в курсе уделяется освоению практических навыков в создании автоматизированных контрольно-измерительных комплексов, широко используемых в медицине и медико-биологических исследованиях.

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных», «Микропроцессорные системы управления и контроля» и при выполнении ВКР магистра.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать:
  - основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1)
- 2) Уметь:
  - демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (ОПК-3)
  - самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4)
  - оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5)
- 3) Владеть:
  - способностью организовывать и проводить медико-биологические или экологические исследования (ПК-3)
  - способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-4)

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

ОПК-1 - Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения

ОПК-3 – Способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи

ОПК-4 – Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области

ОПК-5 – Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы

ПК-3 - Способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования

ПК-4 - Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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.	1	1	2					4	2/100	
2	Автоматизация измерительного процесса.	1	3	4	4				8	4/50	Рейтинг-контроль №1
3	Обобщенные структурные схемы автоматизированных систем.	1	7	6					10	6/100	
4	Сопряжение измерительных устройств с ЭВМ.	1	13	2	4				10	2/33	Рейтинг-контроль №2
5	Цифровые интерфейсы ЭВМ	1	15	2					10	2/100	
6	Базовые элементы автоматизированных систем	1	17	2	10				21	2/17	Рейтинг-контроль №3
Всего				18	18				63	18/50	Экзамен

#### 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 практических занятий**

Цель практических 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 магистров 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 экзамену 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 и РГР, подготовку к лабораторным занятиям, проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю и экзамену.

**Темы самостоятельной работы студентов:**

1. Цели и задачи автоматизации.
2. Структурные схемы измерительного процесса.
3. Автоматизация измерительного процесса.
4. Понятие информационной системы.
5. Структурные схемы автоматизированных систем.
6. Сопряжение измерительных устройств с ЭВМ.
7. Цифровые интерфейсы ЭВМ
8. Элементы автоматизированных систем.
9. Программные и аппаратные элементы автоматизации систем обработки медико-биологических данных

**Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работы должны быть оформлены в виде отчета.

РГР должен содержать:

1. Введение.  
Обосновывается актуальность темы, формулируется цель работы, кратко описываются результаты работы.
2. Разработка функциональной схемы автоматизированной системы. Приводится обоснование выбора функциональной схемы автоматизированной системы. Производится адаптация выбранной обобщенной схемы к конкретной задаче.
3. Разработка принципиальной схемы автоматизированной системы.  
Производится разработка принципиальной схемы исходя из технических описаний современных компонентов.
4. Выводы.  
Студентом обосновываются преимущества, разработанной им автоматизированной системы, а также возможности её применения.
5. Список литературных и интернет источников.

Иллюстрационный материал должен содержать функциональные, принципиальные схемы, алгоритмы программного обеспечения, графики результатов моделирования или иные материалы, поясняющие структуру и работу разработанной системы.

**Примерная тематика РГР:**

1. Система мониторинга температуры тела;
2. Автоматизированная система оценки состояния организма;
3. Система регистрации электрокардиографической информации;
4. Мобильная система контроля физических полей;
5. Телеметрическая система контроля жизненно важных параметров организма человека.

**Темы рейтинг контролей:**

**Рейтинг-контроль №1**

- Цели и задачи автоматизации.
- Обобщенная 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. Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtjournal.ru/>
2. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://www.radiotec.ru/>
3. 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.


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

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

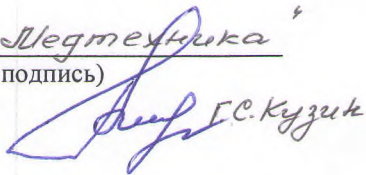
Рецензент (представитель работодателя) и.о. директора ГУП ВО «Медтехника»  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол №9 от 30.05.2016 г.

Заведующий кафедрой 

(ФИО, подпись)

  
Л.Т. Сущикова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Протокол №9 от 30.05.2016 г.

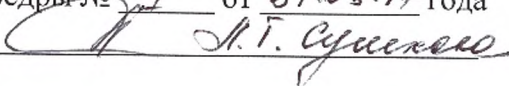
Председатель комиссии 

(ФИО, подпись)

Л.Т. Сущикова



**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 \_\_\_\_\_