

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

« 12 » 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация экспериментальных исследований

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль/программа подготовки

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)
1	4/144	18		18	63	Экзамен (45), КП
Итого	4/144	18		18	63	Экзамен (45), КП

Владимир 2015

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 обязательных дисциплин 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:

- использовать на практике умения и навыки организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2)

- выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований (ПК-2)

3) Владеть:

- способностью проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований (ПК-6)

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

ОК-2 - Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

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

ПК-2 - Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

ПК-6 - Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр		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)	
				Неделя семестра	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	КП	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 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 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 КП,

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

Курсовое проектирование

Курсовые проекты должны содержать пояснительную записку и два плакат формата А1. Допускается выполнение комплексной темы двумя или более студентами. В этом случае каждый студент подготавливает свой плакат, содержащий результаты, разрабатываемой им части темы.

Пояснительная записка курсового проекта должна содержать:

1. Введение.
Обосновывается актуальность темы, формулируется цель проекта, кратко описываются результаты работы.
2. Разработка функциональной схемы автоматизированной системы. Приводится обоснование выбора функциональной схемы автоматизированной системы. Производится адаптация выбранной обобщённой схемы к конкретной задаче.
3. Анализ современной элементной базы.
Производится обоснованный выбор элементов, для реализации каждого блока в функциональной схеме. Выбор производится с учётом технических и экономических критериев.
4. Анализ программно-алгоритмических средств*.
Здесь производится обзор существующих программ или алгоритмов, применяемых в конкретной задаче.
5. Разработка принципиальной схемы автоматизированной системы.
Производится разработка принципиальной схемы исходя из технических описаний выбранных компонентов.
6. Разработка алгоритма программного обеспечения автоматизированной системы*.
На основе анализа программно-алгоритмического обеспечения студентом предлагается возможность усовершенствования алгоритма работы системы. Приводится разработанный алгоритм программного обеспечения и его описание.
7. Выводы.
Студентом обосновываются преимущества, разработанной им автоматизированной системы, а также возможности её применения.
8. Список литературных и интернет источников.

* Выполняется в случае, когда в задание студента входит программная часть автоматизированной системы.

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

Примерная тематика КП:

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.
- 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:

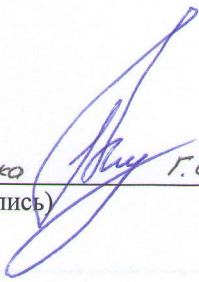
1. Сайт информационной поддержки студентов биотехнического профиля <http://ilab.xmedtest.net>
2. Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtjournal.ru/>
3. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://www.radiotec.ru/>
4. Журнал «Биотехнология» - <http://www.genetika.ru/journal/>

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.

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 ГУПВО, Медтехника  Г.С. Кузин
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

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 № 6 от 12.02.2015 года

Председатель комиссии 

(ФИО, подпись)

Л.Т. Сущикова

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____