

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

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биотехнические информационно-измерительные системы»

Направление подготовки: **12.03.04 – "Биотехнические системы и технологии"**
Профиль подготовки **«Биомедицинская инженерия»**
Уровень высшего образования: **бакалавриат**
Форма обучения: **заочная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекций, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	5/180	6	8	139	Экзамен - 27 часов
Итого	5/180	6	8	139	Экзамен - 27 часов

Владимир, 2015

М.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Биотехнические информационно-измерительные системы» изучается в 4 семестре и необходим студентам для последующего решения производственных и исследовательских задач в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по специальностям: 201000 «Биотехнические системы и технологии».

Цель преподавания дисциплины – формирование специальных знаний, умений, навыков расчета и проектирования, а также компетенций в сфере современных высокоэффективных биотехнических информационно-измерительных систем. Дисциплина позволяет получить представление о свойствах и особенностях БТИИС.

Задачи дисциплины:

В результате изучения курса студент должен:

- приобрести знания об основных структурах, алгоритмах работы, характеристиках БТИИС в биомедицине.

- иметь представление об основных свойствах и особенностях, принципах проектирования БТИИС в биомедицине;

Используется в последующих дисциплинах, ориентированных на проектирование и анализ систем автоматизации обработки медико-биологических информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Данная дисциплина входит в блок «Обязательные дисциплины» вариативной части учебного плана.

Для успешного изучения дисциплины студенты должны быть знакомы с дисциплинами «Информационные технологии», «Биофизические основы живых систем», «Биология человека и животных», «Моделирование биопроцессов и систем».

Полученные при изучении данной дисциплины знания необходимы студентам для освоения дисциплин «Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы», «Медицинская лазерная аппаратура», «Биотехнические системы медицинского и экологического назначения», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, решения проектно-конструкторских и технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-3 - способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

ПК-8 – способность проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники;

ПК-9 - готовность к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать программные средства, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники, особенности функционирования БТИИС (ПК-8);

уметь решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, использовать технические и программные средства для разработки БТИИС (ОПК-3);

владеть практическими навыками применения технологии обслуживания медицинской техники (ПК-9).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

№ п/п	Раздел 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	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	Общие принципы построения БТИИС	4		3				4				2/29	
1.1	Основы понятия, термины, определения									10			
1.2	Классификация и компоненты БТИИС									12			
1.3	Источники биомедицинской информации									10			
1.4	Измерительные преобразователи для МБИ									12			
1.5	Типовая структура БТИИС									12			
1.6	Классификация ТС в медицине									10			
1.7	Основные этапы проектирования БТИИС									12			
2.	Применение БТИИС в медико-биологической практике	4		3				4				2/29	
2.1	Особенности проведения биомедицинских измерений									10			
2.2	Факторы, влияющие на результаты биомедицинских измерений									10			
2.3	Методические и аппаратурные погрешности медико-биологических измерений (МБИ)									11			
2.4	Погрешность взаимодействий типа «Объект-прибор»									10			
2.5	Аппаратурные или инструментальные погрешности									10			
2.6	Основные направления повышения качества БТИИС									10			
Всего				6				8		139		4/29	Экзамен 27 час.

4.2. Лабораторные работы

1. Генераторные и модуляторные сенсоры (2 часа).
2. Измерительные преобразователи для МБИ (2 часа).
3. Регистрация и анализ медико-биологических показателей и физиологических процессов (2 часа).
4. Аппаратурные или инструментальные погрешности БТИИС (2 часа).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (информационно - коммуникационные технологии при чтении лекций, работа в малых группах при выполнении лабораторных работ и др.).

При постановке заданий на самостоятельную работу широко используются разнообразные наглядные учебные пособия (раздаточный материал) и (учебные видеофильмы, слайд-шоу и т.д

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (подготовку к лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК и в сети INTERNET, а также работу научной библиотеке ВлГУ (электронные ресурсы)

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) защита лабораторных работ по методу обучения в малых группах;
- б) устный и письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу.

6.1. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к рейтинг-контролям.

Вопросы для СРС

Раздел 1.

1. Место БТИИС в современной измерительной технике и в информационных технологиях
2. Общие принципы построения и применения БТИИС
3. Обобщенная структура БТИИС
4. Первичные измерительные преобразователи
5. Вторичные измерительные преобразователи и АЦП
6. Алгоритмы сбора и предварительной обработки измерительной информации
7. Основные измерительные задачи, решаемые БТИИС
8. Регистрация исследуемых физических величин
9. Измерение функционалов
10. Измерение параметров функциональной модели исследуемого объекта

Раздел 2.

1. Использование тестовых воздействий при измерении операторов исследуемых объектов
2. Комплектная и поэлементная поверка (калибровка) БТИИС
3. Анализ неопределенности измерения БТИИС
4. Системы распознавания образов и идентификация математических моделей исследуемого объекта
5. Анализ и функционирование БТИИС при недостаточности априорной информации
6. Задачи, решаемые путем моделирования
7. Моделирование детерминированных функций и операторов преобразования сигналов
8. Моделирование случайных событий, величин и процессов
9. Медицинские системы клинического мониторинга
10. Измерительные преобразователи артериальной пульсации крови
11. Измерительные преобразователи биоэлектрической активности сердца
12. Измерительные преобразователи электрического импеданса биологических тканей
13. Клинические системы мониторинга параметров сердечного ритма
14. Мониторинг параметров давления крови и величины сердечного выброса

6.2. Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения ИИС
2. Классификация и компоненты ИИС
3. Примеры ИИС
4. Типовая структура БТИИС
5. Основные элементы БТИИС
6. Режимы измерения и сбор данных в БТИИС
7. Генераторные и модуляторные сенсоры
8. Аналоговые и цифровые измерения
9. Измерения в реальном и отсроченном времени
10. Виды измерений и источники биомедицинской информации
11. Измерительные преобразователи для МБИ
12. Особенности медицинских измерений
13. Классификация биомедицинских приборов
14. Исходные требования и основные этапы проектирования
15. Регистрация и анализ медико-биологических показателей (МБП) и физиологических процессов (ФП)
16. Структурная схема БТИИС
17. Измерения в медико-биологической практике
18. Особенности проведения биомедицинских измерений
19. Источники диагностической информации
20. Факторы, влияющие на результаты биомедицинских измерений
21. Разновидности диагностической техники
22. Классификация ТС в медицине
23. Методические и аппаратурные погрешности медико-биологических измерений (МБИ)
24. Причины появления погрешностей
25. Виды методических погрешностей
26. Погрешность взаимодействий типа «Объект-прибор»
27. Основные направления повышения качества МТ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб.: Политехника, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>

2. Проектирование медицинских измерительных преобразователей. Ч. 1. Фундаментальные свойства живого [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Ю.Н. Орлов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0368.html
3. Электротерапевтическая аппаратура [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Сахабиева. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214863.html>
4. Аппаратное обеспечение методов лучевой терапии [Электронный ресурс] / Ермолина Т.А. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261007395.html>

Дополнительная литература

1. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: Изд-во Академия, ISBN: 978-5-7695-5979-2, 2010 г. – 336с.
2. Рубичев Н.А. Измерительные информационные системы: Изд-во Дрофа, ISBN: 978-5-358-04655-9, 2010 г. – 334с.
3. Строев В.М., Куликов А.Ю., Фролов С.В. Проектирование измерительных медицинских приборов с микропроцессорным управлением: учебное пособие: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», ISBN: 978-5-8265-1125-1, 2012 г. – 96 с.
4. Федотов А.А., Акулов С.А. Измерительные преобразователи биомедицинских сигналов систем клинического мониторинга: Изд-во Радио и связь, ISBN: 978-5-89776-016-9, 2013 г. – 250 с.
5. Раннев Г.Г. и др. Информационно-измерительная техника и электроника: Изд-во Академия, ISBN: 5-7695-2221-6, 2006 г. – 512с.
6. Топильский В. Б. Схемтехника измерительных устройств: Изд-во М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, ISBN: 978-5-94774-331-9, 2010 г. – 232 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

1. Операционная система MS Windows.
2. Комплект офисных приложений MS Office (MS Word).
3. Моделирование средствами Matlab, MathCad.
4. <http://eknigi.org/zdorovie/54655-sistemy-kompleksnoj-elektromagnitoterapii.htm>
5. [http:// www.MEDLITER.ru](http://www.MEDLITER.ru)
6. <http://ilab.xmedtest.net/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://www.window.edu.ru/>.
8. <http://www.science-education.ru/ru> электр. журнал Современные проблемы науки
9. Медицинские журналы: <http://ru.wikipedia.org/>

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы мультимедийные средства, набор слайдов и демонстрационные приборы, электронные каталоги и справочники. Лекционные аудитории, оборудованные мультимедийными системами, компьютерами и экраном.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"

Рабочую программу составил к.т.н., доцент  Марычев С.Н.

Рецензент (представитель работодателя)

И.о. директора ГУП ВО «Медтехника»  Кузин Г.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой  Сушкова Л.Т.

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

протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Председатель комиссии  Сушкова Л.Т.