

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



А.А. Панфилов

«19» 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы и алгоритмы обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений»

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	3/108		18		90	зачет
Итого	3/108		18		90	зачет

Владимир 2016

mol

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методы и алгоритмы обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений» являются обеспечение профессиональной подготовки будущих магистров в области биомедицинских приборов, в том числе приобретение студентами современных знаний по методам получения, анализа, обработки и передачи биомедицинской информации.

Задачи дисциплины:

- Изучение основных параметров биосигналов;
- Изучение методов анализа биосигналов и изображений;
- Изучение методов распознавания образов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.4 «Методы и алгоритмы обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений» входит в вариативную часть обязательных дисциплин учебного плана подготовки магистров направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии».

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина основана на следующих предметах, изученных студентами:

- автоматизация обработки биомедицинской информации;
- основы физиологии человека;
- узлы и элементы биотехнических систем;
- технические методы диагностических исследований и терапевтических воздействий;
- цифровая обработка изображений.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**:

- готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);

профессиональные компетенции:

- способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования (ПК-3);
- способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- Методы измерений различных биофизических величин;
- Роль измерения в медико-биологической практике;
- Классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов и систем.

Уметь:

- Применять методы диагностических исследований;
- Использовать технические средства для измерения различных биофизических величин.

Владеть:

- Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ 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	Введение. Классификация, источники и характеристики данных. Общая характеристика и модели экспериментальных данных и сигналов, числовых массивов, изображений	3	1				2						
2	Обработка и анализ сигналов: амплитудный и частотный анализ	3	3				2			12		2/100%	
3	Корреляционный и спектральный анализ сигналов	3	5				2			12		2/100%	рейтинг-контроль №1
4	Временные ряды и теория марковских цепей	3	7				2			12		2/100%	
5	Задачи идентификации и распознавания образа	3	9				2			12		2/100%	
6	Методы исследования взаимозависимости многомерных данных	3	11				2			12		2/100%	
7	Методы снижения размерности пространства описаний; выбор альтернатив при	3	13				2			12		2/100%	рейтинг-контроль №2

	анализе данных информации												
8	Основы анализа биомедицинских изображений: типы изображений и способы их описания	3	15				2			12		2/100%	
9	Заключение	3	17				2			6		2/100%	рейтинг-контроль №3
Всего							18			90		18/100%	зачет

Содержание дисциплины Темы практических занятий

1. Классификация, источники и характеристики данных. Общая характеристика и модели экспериментальных данных и сигналов, числовых массивов, изображений
2. Обработка и анализ сигналов: амплитудный и частотный анализ
 - 2.1. Линейные дискретные системы
 - 2.2. Теорема отсчетов
 - 2.3. ДПФ, БПФ
 - 2.4. Цифровые фильтры
3. Корреляционный и спектральный анализ сигналов
4. Временные ряды и теория марковских цепей
5. Задачи идентификации и распознавания образа
 - 5.1. Классификация систем распознавания
 - 5.2. Этапы построения систем распознавания
 - 5.3. Детерминированные системы распознавания
 - 5.4. Вероятностные системы распознавания
 - 5.5. Системы распознавания на основе искусственных нейронных сетей
6. Методы исследования взаимозависимости многомерных данных
7. Методы снижения размерности пространства описаний; выбор альтернатив при анализе данных информации
8. Основы анализа биомедицинских изображений: типы изображений и способы их описания
 - 8.1. Модели изображений
 - 8.2. Предварительная обработка изображений
 - 8.3. Выделение признаков
 - 8.4. Автоматизированные системы анализа изображений

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного 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 семинарных занятий для обсуждения практических вопросов дисциплины.

Таким образом, на интерактивные формы проведения курса (18 часов) приходится 100 % времени интерактивных форм аудиторных занятий (практические занятия).

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

Вопросы для рейтинг-контроля:

1 рейтинг-контроль:

- Метод построения эталонов
- Метод дробящихся эталонов
- Линейные решающие правила

2 рейтинг-контроль:

- Статистические методы распознавания
- Метод ближайших соседей
- Правило ближайшего соседа

3 рейтинг-контроль:

- Оценка информативности признаков
- Иерархические системы распознавания

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов предусматривает подготовку докладов, рефератов, выполнение индивидуальных исследовательских работ, а также проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю и экзамену.

Темы для самостоятельной работы студентов

- Классификация, источники и характеристики данных.
- Общая характеристика и модели экспериментальных данных и сигналов, числовых массивов, изображений
- Обработка и анализ сигналов: амплитудный и частотный анализ
- Линейные дискретные системы
- Теорема отсчетов
- ДПФ
- БПФ
- Цифровые фильтры
- Корреляционный и спектральный анализ сигналов
- Временные ряды и теория марковских цепей
- Задачи идентификации и распознавания образа
- Классификация систем распознавания
- Этапы построения систем распознавания
- Детерминированные системы распознавания
- Вероятностные системы распознавания
- Системы распознавания на основе искусственных нейронных сетей
- Методы исследования взаимозависимости многомерных данных
- Методы снижения размерности пространства описаний;
- Выбор альтернатив при анализе данных информации

- Основы анализа биомедицинских изображений: типы изображений и способы их описания
- Модели изображений
- Предварительная обработка изображений
- Выделение признаков
- Автоматизированные системы анализа изображений

Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Классификация, источники и характеристики данных.
2. Общая характеристика и модели экспериментальных данных и сигналов, числовых массивов, изображений
3. Обработка и анализ сигналов: амплитудный и частотный анализ
4. Линейные дискретные системы
5. Теорема отсчетов
6. ДПФ
7. БПФ
8. Цифровые фильтры
9. Корреляционный и спектральный анализ сигналов
10. Временные ряды и теория марковских цепей
11. Задачи идентификации и распознавания образа
12. Классификация систем распознавания
13. Этапы построения систем распознавания
14. Детерминированные системы распознавания
15. Вероятностные системы распознавания
16. Системы распознавания на основе искусственных нейронных сетей
17. Методы исследования взаимозависимости многомерных данных
18. Методы снижения размерности пространства описаний;
19. Выбор альтернатив при анализе данных информации
20. Основы анализа биомедицинских изображений: типы изображений и способы их описания
21. Модели изображений
22. Предварительная обработка изображений
23. Выделение признаков
24. Автоматизированные системы анализа изображений

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

а) основная литература

1. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]. М.: - Техносфера, 2012 (ЭБС «Консультант студента»).
2. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников [Электронный ресурс]. Стивен Смит; пер. с англ. А.Ю. Линовича, С.В. Витязева, И.С. Гусинского, М.: - ДМК-пресс, 2011 (ЭБС «Консультант студента»).
3. Пытьев, Ю. П. Методы морфологического анализа изображений [Электронный ресурс] / Ю. П. Пытьев, А. И. Чуличков. - М. : Физматлит, 2010 (ЭБС «Консультант студента»).

б) дополнительная литература

1. Морозов А.А. Методы анализа биосигналов [Электронный ресурс]. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006 (ЭБС «Консультант студента»)
2. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / В.И. Гадзиковский. - М.: СОЛОН-Пресс, 2013. (ЭБС «Консультант студента»)

3. Гадзиковский В.И. Методы проектирования цифровых фильтров [Электронный ресурс]. - М.: Горячая линия - Телеком, 2012. (ЭБС «Консультант студента»)
4. Вейвлеты. От теории к практике [Электронный ресурс]. В.П. Дьяконов. -М.: СОЛОН-Пресс, 2008 (ЭБС «Консультант студента»)

в) Программное обеспечение и Internet-ресурсы

1. Программная среда Matlab.
2. Операционная система MS Windows.
3. Комплект офисных приложений MS Office.
4. Сайт информационной поддержки студентов биотехнического профиля
<http://ilab.xmedtest.net>
5. Образовательный математический сайт <http://exponenta.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

Комплект лекционных слайдов в электронной форме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (квалификация (степень) "магистр") и профилю подготовки биомедицинская инженерия.

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. БЭСТ Чирков К.В.

Рецензент:

главный внештатный специалист департамента здравоохранения администрации Владимирской области по ультразвуковой диагностике, д.м.н. Буланов М.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

протокол № 9 от 30.05.2016 года.

Заведующий кафедрой _____ Л.Т. Сушкова

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

протокол № 9 от 30.05.2016 года.

Председатель комиссии _____ Л.Т. Сушкова

**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. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2017 / 2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2017 года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2018 / 2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2018 года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2019 / 20 учебный год

Протокол заседания кафедр № 1 от 30.08.19 года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____