

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
Информационно-аналитические компьютерные системы

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) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 2 | 4/144 | 18 | | 18 | 72 | Экзамен (36), КР |
| Итого | 4/144 | 18 | | 18 | 72 | Экзамен (36), КР |

Владимир 2015

A

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Информационно-аналитические компьютерные системы» являются обеспечение профессиональной подготовки будущих магистров в области биомедицинских приборов, в том числе приобретение студентами знаний по современным методам обработки и анализа медико-биологических данных с применением информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина входит в базовую часть учебного плана подготовки магистров направления «Биотехнические системы и технологии».

Курс базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Математическое моделирование», «Информационные технологии «Основы теории распознавания образов», «Методы сбора и анализа медико-экологической информации».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплины «Математические методы обработки медико-биологических данных» и 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: ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-4)

3) Владеть:

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

- способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (ПК-1)

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

ПК-1 – Способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)

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

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 | 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 | Общие принципы построения информационных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований | 2 | 1 -1 5 | 6 | | 9 | | 24 | 9/60 | Рейтинг контроль. №1 | |
| 2 | Информационные системы интеллектуальной поддержки диагностических решений | 2 | 6 -1 2 | 6 | | | | 24 | | Рейтинг контроль. №2 | |
| 3 | Информационные системы обработки результатов медико-биологических исследований, имеющих форму биоэлектрических сигналов | 2 | 12 - 18 | 6 | | 9 | | 24 | 9/60 | Рейтинг контроль. №3 | |
| Всего | | | | 18 | | 18 | | 72 | КР | 18/50 | Экзамен |

Содержание дисциплины

Темы лекционных занятий

Цель лекционного курса – изучение современных информационно-аналитических систем обработки и анализа медико-биологических данных.

Раздел 1. Общие принципы построения информационных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований

- 1.1. Назначение и особенности информационных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований
- 1.2. Методы МБИ как объект автоматизации
- 1.3. Типы данных биомедицинских исследований и их характеристики

1.4. Типовые функции и структуры компьютерных систем сбора и обработки данных биомедицинских исследований

1.5. Структура математического обеспечения информационных систем сбора, обработки и анализа данных медико-биологических исследований

1.6. Технология разработки программных комплексов обработки медико-биологической информации на основе структурного системного анализа

Раздел 2. Информационные системы интеллектуальной поддержки диагностических решений

2.1. Особенности процесса диагностики заболеваний как объекта автоматизации

2.2. Цель автоматизации диагностики. Характер и состав исходных данных, используемых в задачах автоматизации медицинской диагностики. Традиционные подходы к автоматизации диагностики

2.3. Использование ресурсов WWW "Интернет" для оперативной информационной поддержки биомедицинских исследований и обучения медицинского персонала

2.4. Мониторинг состояния здоровья населения на основе специализированных компьютерных сетей

2.5. Телемедицина

2.6. Информационно-аналитические системы поддержки диагностических решений на основе методов детерминированной классификации

2.7. Информационно-аналитические системы поддержки диагностических решений, использующие процедуры нечетких выводов

2.8. Информационно-аналитические системы поддержки диагностических решений на основе статистических методов распознавания

2.9. Краткие основы теории нейронных сетей

2.10. Обучение нейронных сетей

2.11. Архитектура нейронных сетей

2.12. Нейронные сети в медицине

Раздел 3. Информационные системы обработки результатов медико-биологических исследований, имеющих форму биоэлектрических сигналов

3.1. Влияние условий проведения медико-биологического исследования на достоверность результатов статистического анализа данных

3.2. Типы данных медико-биологических исследований. Статистическое описание данных

3.3. Структура статистического анализа данных медико-биологических исследований с применением специализированных программных пакетов

3.4. Задачи и методы обработки данных электроэнцефалографических исследований

3.5. Примеры специализированных диагностических информационно-аналитических систем для регистрации и анализа ЭЭГ

3.6. Задачи и методы обработки данных электромиографических исследований

3.7. Математическое обеспечение процесса компьютерной обработки ЭМГ

3.8. Примеры существующих компьютерных комплексов, используемых в процессе ЭМГ- исследований

3.9. Содержание процесса обработки данных электрокардиологических исследований

3.10. Программно-математическое обеспечение и существующие аппаратно-программные комплексы обработки ЭКГ

3.11. Задачи и методы обработки и анализа данных реографических исследований

Темы лабораторных работ

Цель занятий – практическое освоение методов цифровой обработки биомедицинских сигналов и данных.

Темы занятий:

1. Построение виртуальных генераторов тестовых сигналов.
2. Модуляция цифровых сигналов.
3. Спектральное преобразование сигналов.
4. Цифровая Фурье-фильтрация.
5. Частотное разделение сигналов.
6. Расчёт и реализация цифровых фильтров.
7. Демодуляция сигналов.
8. Методы визуализации данных.

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 практических занятий с проведением интерактивных демонстраций.

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. Назначение и особенности информационных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований
2. Методы МБИ как объект автоматизации
3. Типы данных биомедицинских исследований и их характеристики
4. Типовые функции и структуры компьютерных систем сбора и обработки данных биомедицинских исследований
5. Структура математического обеспечения информационных систем сбора, обработки и анализа данных медико-биологических исследований
6. Технология разработки программных комплексов обработки медико-биологической информации на основе структурного системного анализа
7. 2.1. Особенности процесса диагностики заболеваний как объекта автоматизации
8. 2.2. Цель автоматизации диагностики. Характер и состав исходных данных, используемых в задачах автоматизации медицинской диагностики. Традиционные подходы к автоматизации диагностики
9. Использование ресурсов WWW "Интернет" для оперативной информационной поддержки биомедицинских исследований и обучения медицинского персонала
10. Мониторинг состояния здоровья населения на основе специализированных компьютерных сетей
11. Телемедицина
12. Информационно-аналитические системы поддержки диагностических решений на основе методов детерминированной классификации

13. Информационно-аналитические системы поддержки диагностических решений, использующие процедуры нечетких выводов
14. Информационно-аналитические системы поддержки диагностических решений на основе статистических методов распознавания
15. Краткие основы теории нейронных сетей
16. Обучение нейронных сетей
17. Архитектура нейронных сетей
18. Нейронные сети в медицине
19. Влияние условий проведения медико-биологического исследования на достоверность результатов статистического анализа данных
20. Типы данных медико-биологических исследований. Статистическое описание данных
21. Структура статистического анализа данных медико-биологических исследований с применением специализированных программных пакетов
22. Задачи и методы обработки данных электроэнцефалографических исследований
23. Примеры специализированных диагностических информационно-аналитических систем для регистрации и анализа ЭЭГ
24. Задачи и методы обработки данных электромиографических исследований
25. Математическое обеспечение процесса компьютерной обработки ЭМГ
26. Примеры существующих компьютерных комплексов, используемых в процессе ЭМГ- исследований
27. Содержание процесса обработки данных электрокардиологических исследований
28. Программно-математическое обеспечение и существующие аппаратно-программные комплексы обработки ЭКГ
29. Задачи и методы обработки и анализа данных реографических исследований

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 рейтинг-контролю и экзамену.

Темы для самостоятельной работы

1. Типы данных биомедицинских исследований и их характеристики
2. Типовые функции и структуры информационных систем сбора и обработки данных биомедицинских исследований
3. Структура математического обеспечения информационных систем сбора, обработки и анализа данных медико-биологических исследований
4. Технология разработки программных комплексов обработки медико-биологической информации на основе структурного системного анализа
5. Особенности процесса диагностики заболеваний как объекта автоматизации
6. Использование ресурсов WWW "Интернет" для оперативной информационной поддержки биомедицинских исследований и обучения медицинского персонала
7. Мониторинг состояния здоровья населения на основе специализированных компьютерных сетей
8. Телемедицина
9. Информационные системы поддержки диагностических решений на основе методов детерминированной классификации
10. Информационные системы поддержки диагностических решений, использующие процедуры нечетких выводов
11. Информационные системы поддержки диагностических решений на основе статистических методов распознавания
12. Обучение нейронных сетей
13. Архитектура нейронных сетей
14. Нейронные сети в медицине

15. Влияние условий проведения медико-биологического исследования на достоверность результатов статистического анализа данных
16. Типы данных медико-биологических исследований. Статистическое описание данных
17. Структура статистического анализа данных медико-биологических исследований с применением специализированных программных пакетов
18. Примеры специализированных диагностических компьютерных комплексов

Курсовая работа

Курсовые работы посвящены созданию компьютерной системы обработки и анализа сигналов, включающей в себя большинство изучаемых в данной дисциплине методов. Исходными данными являются различные медико-биологические или тестовые сигналы.

Для выполнения курсовой работы студентам выдаются биосигналы различной природы. Задачей курсовой работы является построение системы и расчет и применение различных типов цифровой фильтрации к биосигналу с целью получения наибольшего соотношения сигнал/шум. Анализ результатов фильтрации выполняется во временной и частотной областях.

Примерные темы курсовых работ:

1. Система цифрового анализа электрокардиографического сигнала;
2. Система цифрового анализа электроэнцефалографического сигнала;
3. Система цифрового анализа фотоплетизмографического сигнала;
4. Система цифрового анализа фонокардиографического сигнала;
5. Экспертная система поддержки принятия решений.

Темы рейтинг-контролей:

1 рейтинг-контроль:

- Назначение и особенности информационных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований
- Методы МБИ как объект автоматизации
- Типы данных биомедицинских исследований и их характеристики
- Типовые функции и структуры информационных систем сбора и обработки данных биомедицинских исследований
- Структура математического обеспечения информационных систем сбора, обработки и анализа данных медико-биологических исследований
- Технология разработки программных комплексов обработки медико-биологической информации на основе структурного системного анализа

2 рейтинг-контроль:

- Особенности процесса диагностики заболеваний как объекта автоматизации
- Цель автоматизации диагностики. Характер и состав исходных данных, используемых в задачах автоматизации медицинской диагностики. Традиционные подходы к автоматизации диагностики
- Использование ресурсов WWW "Интернет" для оперативной информационной поддержки биомедицинских исследований и обучения медицинского персонала
- Мониторинг состояния здоровья населения на основе специализированных компьютерных сетей
- Телемедицина
- Информационные системы поддержки диагностических решений на основе методов детерминированной классификации
- Информационные системы поддержки диагностических решений, использующие процедуры нечетких выводов

- Информационные системы поддержки диагностических решений на основе статистических методов распознавания
- Основы теории нейронных сетей
- Обучение нейронных сетей
- Архитектура нейронных сетей
- Нейронные сети в медицине
 - 3 рейтинг-контроль:
- Влияние условий проведения медико-биологического исследования на достоверность результатов статистического анализа данных
- Типы данных медико-биологических исследований. Статистическое описание данных
- Структура статистического анализа данных медико-биологических исследований с применением специализированных программных пакетов
- Задачи и методы обработки данных электроэнцефалографических исследований
- Примеры специализированных диагностических компьютерных комплексов для регистрации и анализа ЭЭГ
- Задачи и методы обработки данных электромиографических исследований
- Математическое обеспечение процесса компьютерной обработки ЭМГ
- Примеры существующих информационных систем, используемых в процессе ЭМГ-исследований
- Содержание процесса обработки данных электрокардиологических исследований
- Программно-математическое обеспечение и существующие аппаратно-программные комплексы обработки ЭКГ
- Задачи и методы обработки и анализа данных реографических исследований

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / В.И. Гадзиковский - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. ISBN 978-5-91359-117-3.
2. Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы [Электронный ресурс] / Джиган В.И. - М. : Техносфера, 2013. ISBN 978-5-94836-342-4.
3. Обработка речевых и звуковых сигналов и изображений в пакетах специального программного обеспечения [Электронный ресурс] : Метод. указания / С.В. Дворянкин, А. М. Бонч-Бруевич, С. Б. Козлачков. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013 ISBN 978-5-7038-3812-9

б) дополнительная литература:

1. Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012 ISBN 978-5-7325-1012-6.
2. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Умняшкин С.В. - Второе издание, исправленное и дополненное. - М. : Техносфера, 2012. ISBN 978-5-94836-318-9
3. Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] / Гонсалес Р., Вудс Р. - Издание 3-е, исправленное и дополненное. - М. : Техносфера, 2012. ISBN 978-5-94836-331-8

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 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 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

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

Рецензент (представитель работодателя) директор ГБУЗ ВО «МИАЦ» Дементьев М.И. Дементьева
(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. Сушкова

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. Сушкова