

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

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные технологии обработки и анализа медико-экологических данных»

направление подготовки / специальность

12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

направленность (профиль) подготовки

«Биомедицинская инженерия»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии обработки и анализа медико-экологических данных» является обеспечение профессиональной подготовки будущих магистров в области биомедицинских приборов, в том числе приобретение студентами знаний по современным методам обработки и анализа медико-экологических данных с применением информационных систем.

Задачи:

- Освоение общих принципов построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-экологических исследований;
- Изучение компьютерных систем интеллектуальной поддержки диагностических решений;
- Овладение компьютерными технологиями обработки результатов медико-экологических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии обработки и анализа медико-экологических данных» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций).

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3 Способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований	<p>ПК-3.1. Формирует задачи для выявления принципов и путей создания инновационных биотехнических систем и изделий.</p> <p>ПК-3.2. Подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований</p> <p>ПК-3.3. Разрабатывает методики медико-биологических исследований.</p> <p>ПК-3.4. Проводит медико-биологические исследования.</p> <p>ПК-3.5. Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований.</p> <p>ПК-3.6. Составляет отчёт о проведённых исследованиях задач практического здравоохранения.</p>	<p>Знает: Формирует задачи для выявления принципов и путей создания инновационных биотехнических систем и изделий.</p> <p>Подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований</p> <p>Умеет: Разрабатывает методики медико-биологических исследований.</p> <p>Проводит медико-биологические исследования.</p> <p>Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований.</p> <p>Владеет: Составляет отчёт о проведённых исследованиях задач практического здравоохранения.</p>	Практико-ориентированное задание

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-экологических исследований	3	1-6		6			30	Рейтинг-контроль №1
2	Компьютерные системы интеллектуальной поддержки диагностических решений	3	7-12		6			30	Рейтинг-контроль №2
3	Компьютерные технологии обработки результатов медико-экологических исследований, имеющих форму биоэлектрических сигналов	3	13-18		6			30	Рейтинг-контроль №3
Всего за 3 семестр:					18			90	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине					18			90	зачет

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-экологических исследований

Тема 1 Назначение и особенности компьютерных систем сбора и обработки данных медико-экологических исследований

Виды медико-экологических данных, построение компьютерных систем сбора сигналов, изображений и параметров.

Тема 2 Структура математического обеспечения компьютерных систем сбора, обработки и анализа данных медико-биологических исследований

Основные подходы к математической обработке сигналов, изображений и параметров исследуемых объектов.

Тема 3 Технология разработки программных комплексов обработки медико-биологической информации на основе структурного системного анализа

Подход к построению программного обеспечения сложных систем получения и обработки данных.

Раздел 2. Компьютерные системы интеллектуальной поддержки диагностических решений

Тема 1 Архитектура нейронных сетей

Нейронные сети, как основа современных систем интеллектуальной поддержки принятия решений. Особенности работы и структура нейронных сетей различного назначения.

Тема 2 Нейронные сети в медицине

Применение нейронных сетей в диагностике, измерениях и оценки функционального состояния человека.

Раздел 3. Компьютерные технологии обработки результатов медико-экологических исследований, имеющих форму биоэлектрических сигналов

Тема 1 Обработка биоэлектрических сигналов во временной области

Построение гистограмм и скользящих гистограмм

Тема 2 Обработка биоэлектрических сигналов в частотной области

Построение спектров Фурье и спектрограмм

Тема 3 Вейвлет обработка биоэлектрических сигналов

Построение скалограмм и вычисление спектральных параметров.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

Вопросы для рейтинг-контроля

1-й рейтинг-контроль

- Принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-экологических исследований
- Назначение и особенности компьютерных систем сбора и обработки данных медико-экологических исследований
- Виды медико-экологических данных
- Построение компьютерных систем сбора сигналов, изображений и параметров.
- Структура математического обеспечения компьютерных систем сбора, обработки и анализа данных медико-биологических исследований
- Подходы к математической обработке сигналов, изображений и параметров исследуемых объектов.
- Технология разработки программных комплексов обработки медико-биологической информации на основе структурного системного анализа
- Подход к построению программного обеспечения сложных систем получения и обработки данных.

2-й рейтинг-контроль

- Компьютерные системы интеллектуальной поддержки диагностических решений
- Архитектура нейронных сетей
- Нейронные сети для поддержки принятия решений.
- Особенности работы и структура нейронных сетей различного назначения.
- Нейронные сети в медицине
- Применение нейронных сетей в диагностике, измерениях и оценки функционального состояния человека.

3-й рейтинг-контроль

- Компьютерные технологии обработки биоэлектрических сигналов
- Обработка биоэлектрических сигналов во временной области

- Построение гистограмм
- Построение скользящих гистограмм
- Обработка биоэлектрических сигналов в частотной области
- Построение спектров Фурье
- Построение спектрограмм
- Вейвлет обработка биоэлектрических сигналов
- Построение скалограмм
- Вычисление спектральных параметров вейвлет спектра и спектрограмм.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины предусматривает проведение зачета.

Перечень вопросов к зачету

1. Принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-экологических исследований
2. Назначение и особенности компьютерных систем сбора и обработки данных медико-экологических исследований
3. Виды медико-экологических данных
4. Построение компьютерных систем сбора сигналов, изображений и параметров.
5. Структура математического обеспечения компьютерных систем сбора, обработки и анализа данных медико-биологических исследований
6. Подходы к математической обработке сигналов, изображений и параметров исследуемых объектов.
7. Технология разработки программных комплексов обработки медико-биологической информации на основе структурного системного анализа
8. Подход к построению программного обеспечения сложных систем получения и обработки данных.
9. Компьютерные системы интеллектуальной поддержки диагностических решений
10. Архитектура нейронных сетей
11. Нейронные сети для поддержки принятия решений.
12. Особенности работы и структура нейронных сетей различного назначения.
13. Нейронные сети в медицине
14. Применение нейронных сетей в диагностике, измерениях и оценки функционального состояния человека.
15. Компьютерные технологии обработки биоэлектрических сигналов
16. Обработка биоэлектрических сигналов во временной области
17. Построение гистограмм
18. Построение скользящих гистограмм
19. Обработка биоэлектрических сигналов в частотной области
20. Построение спектров Фурье
21. Построение спектрограмм
22. Вейвлет обработка биоэлектрических сигналов
23. Построение скалограмм
24. Вычисление спектральных параметров вейвлет спектра и спектрограмм.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Примерные темы рефератов:

1. Типы данных биомедицинских исследований и их характеристики
2. Типовые функции и структуры компьютерных систем сбора и обработки данных биомедицинских исследований
3. Структура математического обеспечения компьютерных систем сбора, обработки и анализа данных медико-экологических исследований
4. Технология разработки программных комплексов обработки медико-

- экологической 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. Компьютерные системы поддержки диагностических решений на основе методов детерминированной классификации
 10. Компьютерные системы поддержки диагностических решений, использующие процедуры нечетких выводов
 11. Компьютерные 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-экологических исследований с применением специализированных программных пакетов
 18. Примеры специализированных диагностических компьютерных комплексов

Кроме того, самостоятельно готовят доклады, рефераты, выполняют индивидуальные исследовательские работы, готовятся к практическим занятиям, прорабатывают теоретический материал и материал рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю и зачету. Контроль выполнения самостоятельной работы производится на основании защиты рефератов и практико-ориентированного задания.

Темы рефератов и практико-ориентированного задания конкретизируются в зависимости от текущего состояния научных исследований.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов: Практическое пособие Учебное пособие / Гадзиковский В.И. - Москва :СОЛОН-Пр., 2014. - 766 с.ISBN 978-5-91359-117-3.	2015	https://znanium.com/catalog/product/883840
2. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; Пер. с польск. И.Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2013. - 384 с. ISBN 978-5-9912-0320-3	2013	https://znanium.com/catalog/product/414545
3. Обработка речевых и звуковых сигналов и	2013	https://e.lanbook.com/book/52438

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		
Дополнительная литература		
1. Информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0305-6.	2013	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392410
2. Умняшкин С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / Умняшкин С.В.. — Воронеж : Техносфера, 2019. — 550 с. — ISBN 978-5-94836-557-2	2019	https://www.iprbookshop.ru/93353.html
3. Шабаршина, И. С. Основы компьютерной математики. Задачи системного анализа и управления : учебное пособие / И. С. Шабаршина, Е. В. Корохова, В. В. Корохов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 142 с. - ISBN 978-5-9275-3118-9	2019	https://znanium.com/catalog/product/1088111

6.2. Периодические издания

1. Журнал «Медицинская техника»
2. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
3. Журнал «Биотехнология»
4. Журнал «Вестник новых медицинских технологий»

6.3. Интернет-ресурсы

Информационно-справочные системы:

- 1) Электронный каталог библиотеки ВлГУ index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate
- 2) Полнотекстовая база данных научных и учебных изданий преподавателей ВлГУ e.lib.vlsu.ru
- 3) Полнотекстовая база авторефератов и диссертаций, защищенных в диссертационных Советах ВлГУ diss.vlsu.ru www.sci.vlsu.ru/main/autoref.aspx
Современные профессиональные базы данных (в т.ч. базы данных научных изданий)
 - 1) Электронная библиотечная система ВлГУ vlsu.bibliotech.ru
 - 2) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
 - 3) Электронно-библиотечная система «Консультант Студента» www.studentlibrary.ru
 - 4) Электронно-библиотечная система Znanium.com znanium.com
 - 5) Электронно-библиотечная система IPRbooks iprbookshop.ru
 - 6) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» e.lanbook.com
 - 7) Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки diss.rsl.ru
 - 8) Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtjournal.ru/>
 - 9) Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://www.radiotec.ru/>
 - 10) Журнал «Биотехнология» - <http://www.genetika.ru/journal/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина читается на кафедре ЭПБС, где имеются специальные помещения для проведения практических занятий, а также помещения для самостоятельной работы. Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: средства Microsoft Office, SciLab.

Рабочую программу составил Исаков Р.В., доц. каф. ЭПБС _____ 

Рецензент

начальник отдела медицинской физики, информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО "ОКОД"
к.т.н., Чирков К. В. _____ 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроника, приборостроение и биотехнические системы»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой Татмышевский К.В. _____ 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии: заведующий кафедрой Татмышевский К.В. _____ 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____