



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ОБРАБОТКИ  
БИОМЕДИЦИНСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ»

**Тематический план занятий семинарского типа  
по дисциплине «Методы обработки и анализа  
биомедицинских сигналов и данных»  
для обучающихся  
по направлению подготовки «Биотехнические системы  
и технологии», профиль «Инженерное дело в  
медико-биологической практике», форма  
обучения очная на 2023-2024 учебный год**

№ п/п	Тематические блоки	Часы (академ.)
1	Роль математических методов в автоматизации медицинских исследований и диагностики. Структура содержания дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана.	1
2	Обобщенная структура систем АОБМИ. Модель объекта исследования и ее роль для выбора математических методов обработки биомедицинских данных и оптимизации структуры систем АОБМИ.	1
3	Лабораторная работа 1. Спектральный анализ в биомедицинских исследованиях. 1. Построение модели системы спектрального анализа биомедицинских сигналов, (4 часа). 2. Исследование свойств спектральной плотности мощности с использованием выборки модельных сигналов и реальных записей электрокардиосигнала, (2 часа).	6
4	Синтез цифровых фильтров по заданной импульсной характеристике, известным частотным характеристикам выделяемого фрагмента. Способы подавления шумов в ЭКГ-исследованиях. Обнаружение специфических паттернов в ЭЭГ-исследованиях с использованием согласованной фильтрации.	3
5	Апертурные методы сжатия данных с адаптацией по интервалу аппроксимации. Разностное кодирование. Алгоритмы экстраполяции и интерполяции нулевого и первого порядка. Алгоритм сжатия данных с двухпараметрической адаптацией. Сжатие с использованием разностной импульсно-кодовой модуляции. Примеры использования сжатия данных в системах оперативной обработки, хранения и передачи биомедицинских сигналов.	2
6	<b>Лабораторная работа 2. Фильтрация сигналов.</b> Основные понятия фильтрации сигналов. Типы фильтров и их элементная и программная реализация. Сравнение результатов моделирования фильтров в LabView и Maple.	2
7	Выбор параметров и оценка свойств спектрального преобразования в экспериментальных исследованиях. Функция когерентности и ее использование для оценки степени сходства различных сигналов.	2



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ОБРАБОТКИ  
БИОМЕДИЦИНСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ»

	Спектральный анализ variability сердечного ритма как инструмент для неинвазивного исследования вегетативной регуляции сердца.	
8	Корреляционный анализ в ЭЭГ-исследованиях. Методы частотного и временного анализа variability сердечного ритма в кардиомониторных системах.	1
9	Вычислительные аспекты использования В-сплайнов. Аппроксимация с помощью сплайнов с переменными точками склеивания. Проблема выбора количества и расположения узлов сплайна. Рекуррентные алгоритмы сплайн-аппроксимации. Применение сплайнов в задачах моделирования биологических объектов. Описание контуров объектов с помощью сплайнов.	1
10	<b>Лабораторная работа 3. Корреляционный анализ в биомедицинских исследованиях.</b> 1. Построение модели системы корреляционного анализа биомедицинских сигналов, (4 часа). 2. Исследование свойств функции автокорреляции на примере выборки модельных сигналов и реальных записей электрокардиосигнала, (2 часа).	6
11	Задачи предварительного анализа данных в пространстве меньшей размерности. Методы снижения размерности. Метод главных компонент. Способ нахождения собственных векторов ковариационной матрицы. Выбор главных компонент. Интерпретация распределения объектов в пространстве главных компонент.	1
12	Отношение правдоподобия. Классификатор Байеса для классов с нормальными распределениями (одномерный и многомерный случаи). Минимаксный критерий. Критерий Неймана-Пирсона.	1
13	<b>Лабораторная работа 4. Построение графических зависимостей по экспериментальным данным.</b> Исследование методов сплайн-интерполяции на примере воспроизведения кривых по экспериментальным данным.	2
14	Уравнение линейной разделяющей функции с максимальным отношением разброса между классами к разбросу внутри классов (двухклассовая задача). Построение линейных классификаторов для случая многих классов.	1
15	Процедуры кластерного анализа: группировка на основе единственной связи, ближайшего соседа, дальнего соседа, минимальной квадратичной ошибки. Кластерный анализ в задачах медицинской диагностики и непрерывном контроле состояния живого организма.	2
16	Управляемый физиологический эксперимент. Формализация задачи исследования чувствительности отдельных нейронов. Методы поиска оптимальных наборов межимпульсных интервалов. Применение оптимизационных методов. Решение задачи методами	1



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ОБРАБОТКИ  
БИОМЕДИЦИНСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ»

	линейного и нелинейного программирования.	
<b>17</b>	<b>Лабораторная работа 5. Обработка изображений томографических исследований в MatLAB.</b> Бинаризация и сегментирование изображений биомедицинских исследований. Обработка результатов томографических исследований. Эффективное представление изображений, полученных в результате томографии.	3
<b>18</b>	Промежуточная аттестация	2
<b>Итого</b>		<b>38</b>

<sup>1</sup> - тема

<sup>2</sup> - сущностное содержание

Рассмотрено на заседании кафедры биотехнических систем  
и технологий, протокол № 10 от «04» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой

С.А.Безбородов