

**Тематический план занятий семинарского типа
по дисциплине «Автоматизация обработки биомедицинской
информации»
для обучающихся 2023 года поступления
по образовательной программе
12.03.04. «Биотехнические системы и технологии»,
профиль «Клиническая инженерия» (бакалавриат),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
7 семестр		
1.	Роль математических методов в автоматизации медицинских исследований и диагностики. Структура содержания дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана.	2
2.	Обобщенная структура систем АОБМИ. Модель объекта исследования и ее роль для выбора математических методов обработки биомедицинских данных и оптимизации структуры систем АОБМИ.	2
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).	2
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.	2
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.	Лабораторная работа 2. Фильтрация сигналов. 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. Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма как инструмент для неинвазивного	2

	исследования вегетативной регуляции сердца.	
8.	Корреляционный анализ в ЭЭГ-исследованиях. Методы частотного и временного анализа вариабельности сердечного ритма в кардиомониторных системах.	2
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.	2
10.	Лабораторная работа 3. Корреляционный анализ в биомедицинских исследованиях. 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).	2
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.	2
12.	Отношение правдоподобия. Классификатор Байеса для классов с нормальными распределениями (одномерный и многомерный случаи). Минимаксный критерий. Критерий Неймана-Пирсона.	2
13.	Лабораторная работа 4. Построение графических зависимостей по экспериментальным данным. 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 линейного и нелинейного программирования.	2
17.	Лабораторная работа 5. Обработка изображений томографических исследований в MatLAB. Бинаризация и сегментирование изображений биомедицинских исследований. Обработка результатов томографических исследований. Эффективное представление изображений, полученных в результате томографии.	2
18.	Перспективы использования систем автоматизации в новейших медико-биологических исследованиях и клинической практике.	1

19.	Промежуточная аттестация	2
20.	Итого	36

Рассмотрено на заседании кафедры клинической инженерии и технологий искусственного интеллекта, протокол от «19» мая 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой



С.А. Безбородов