

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

«Утверждаю»

**Директор Института радиотехники и
электроники им. В.А. Котельникова**

Р.С. Куликов

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки:
12.04.04 Биотехнические системы и технологии**

2025

Базовая часть

Электротехника

Понятие о линейной электрической цепи. Элементарные двухполюсники. Компонентные и топологические уравнения цепи. Законы Кирхгофа.

Эквивалентные преобразования цепей. Теоремы об эквивалентных генераторах (теорема Тевенина, теорема Нортона).

Амплитудно-частотная (АЧХ) и фазочастотная (ФЧХ) характеристики линейной электрической цепи. Методы расчета АЧХ и ФЧХ. Экспериментальное исследование частотных характеристик цепи.

Электрические фильтры (фильтры нижних частот – ФНЧ, фильтры верхних частот – ФВЧ, полосовые фильтры – ПФ). Резонансные (колебательные) цепи.

Свободные и вынужденные колебания в линейных электрических цепях. Понятие о переходной и импульсной характеристиках линейной цепи. Методы анализа воздействия импульсов на линейные цепи.

Методы диагностических исследований

Давление кровотока в сердечнососудистой системе. Прямые и косвенные методы измерения давления.

Электрические процессы при функционировании сердца. Электрокардиограмма, ее сегменты. Электрический вектор сердца. Электрокардиографические отведения, расположение электродов.

Измерение электрических потенциалов мозга. Электроэнцефалограмма. Ритмы ЭЭГ. Электроды и их размещение.

Измерение биоэлектрической активности мышц. Электронейромиография. Электрические сигналы нервной клетки и нервного волокна. Двигательные единицы. Съём биопотенциалов мышц. Стимуляторы.

Методы реографических исследований. Анализ реографической кривой. Биполярная и тетраполярная реография.

Состав крови. Пульсоксиметрия. Исследование внешнего дыхания. Легочные объемы.

Специальная часть

Медицинские приборы и системы для лабораторного анализа

Назначение, объекты исследования и аналитические задачи клинических лабораторных исследований.

Оптические методы лабораторного анализа: волновые и квантовые характеристики света, классификация оптических методов.

Абсорбционные фотометры: структурная схема и принцип действия, характеристики элементов, схемы хода лучей, обработка результатов измерений.

Электрохимические методы и приборы для лабораторного анализа: растворы электролитов, электрохимическая ячейка, потенциометрические, кондуктометрические, полярографические и кулонометрические анализаторы.

Медицинские приборы и системы для исследования биоэлектрических потенциалов

Обобщенная структурная схема прибора для исследования биопотенциалов (ПИБП). Согласование ПИБП с электродами. Высокое входное сопротивление. Устойчивость к электродным потенциалам. Обеспечение малых входных токов.

Пути проникновения сетевых помех. Методы подавления сетевой помехи. Уменьшение сопротивления электрод-кожа за счет подключения дополнительного усилителя к электроду N. Роль большого входного сопротивления.

Построение схем усилителя биопотенциалов (УБП). Классическая двухкаскадная схема дифференциального усилителя. Выбор АЦП. Защита УБП от статического электричества.

Электрокардиографы (ЭКГФ): схемы формирования отведений. Кардиомониторы (КМН).

Электроэнцефалографы (ЭЭГФ). Особенности ЭЭГ-сигналов и усилителей ЭЭГФ. Способы отведений, система 10-20.

Электромиографы (ЭМГФ). Особенности сигналов поверхностной и игольчатой ЭМГ. Интегратор ЭМГ.

Литература

По базовой части

1. Баскаков С.И. Лекции по теории цепей. – М.: Эдиториал УРСС, 2016.
2. Устюжанин В.А., Хасанова Н.В., Яковлева Н.В. Методы диагностических исследований и лечебных воздействий: в 2-х ч. – Старый Оскол: ТНТ, 2023.

По специальной части

3. Корневский Н.А., Юлдашев З.М. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Приборы и комплексы для лабораторного анализа. – Старый Оскол: ТНТ, 2020.
4. Корневский Н.А., Попечителей Е.П. Биотехнические системы медицинского назначения. – Старый Оскол: ТНТ, 2014.