

BIOELETRICIDADE

Licenciatura em Engenharia Informática Médica

Código: 10004

Área Científica Predominante: Eletrónica e Instrumentação

Docente: Nuno Sérgio Mendes Dias

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 60h Carga Trabalho: 100h

ECTS: 6,0

Objetivos

A disciplina Bioeletricidade estuda os fenómenos elétricos que ocorrem no tecido biológico. Esta unidade curricular é interdisciplinar e associa as ciências da vida às ciências físicas e de engenharia, cujos conceitos provêm das seguintes disciplinas: biofísica, bioengenharia, biotecnologia, eletrónica médica, física médica e engenharia biomédica. Estes fenómenos incluem: o comportamento do tecido excitável; as correntes e os potenciais elétricos num volume condutor; a resposta do tecido excitável à estimulação por campos elétricos; as propriedades elétricas intrínsecas ao tecido biológico.

Resultados da Aprendizagem

No final desta unidade curricular os alunos deverão ser capazes de compreender:

a diferença de comportamento elétrico entre tecidos biológicos passivos e excitáveis;

a origem dos sinais bioelétricos;

a relação entre medição, estimulação e impedância em tecido biológico;

o valor clínico e limitações de métodos bioelétricos;

identificar e compreender a utilização dos diferentes tipos de eléctrodos para biopotenciais.

Conteúdos Programáticos

1. Análise Vetorial
2. Fontes e Campos
3. Potenciais Bioelétricos
4. Canais, Potenciais de Acção e Propagação de Impulsos
5. Estimulação Eléctrica e Tecido Excitável
6. Potenciais de Campo Extracelulares

7. Organização Funcional dos Sistemas Nervoso e Cardiovascular

8. Biopotenciais

9. Eléctrodos para Biopotenciais

Bibliografia Recomendada

1. Bioimpedance and Bioelectricity Basics, S. Grimnes e O. G. Martinsen, 2ª edição, Academic Press, 2008.

2. Bioelectricity: a quantitative approach, Robert Plonsey e Roger C. Barr, 3ª edição, Springer, 2007

3. Medical Instrumentation: Application and Design, John G. Webster, Wiley, 4ª edição, 2009.

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Uma vez que o principal objectivo da disciplina é compreender os fenómenos eléctricos que servem de base a várias técnicas bioeléctricas usadas na prática médica, o programa da disciplina foi organizado para permitir uma aquisição gradual de conhecimento que parte dos fundamentos para as aplicações. O programa começa com uma revisão/aprofundamento de conhecimentos sobre fontes e campos eléctricos, depois são estudadas as características eléctricas dos vários tipos de tecidos biológicos, onde é feita a comparação entre comportamentos eléctricos biológicos e circuitos eléctricos. No final, é estudada/demonstrada a utilização dos fenómenos eléctricos em aplicações médicas de diagnóstico (i.e. medição de sinal bioeléctrico), intervenção/terapia médica (i.e. estimulação eléctrica de tecido biológico) e são estudados os eléctrodos para biopotenciais.

Métodos de Avaliação

A avaliação da disciplina deverá compreender 3 testes escritos (TE) a realizar durante o período letivo e 1 trabalho prático. A classificação final (CF) deverá resultar de uma média ponderada dos 3 testes escritos e do trabalho prático (TP):

$$CF = 25\% \times TE1 + 25\% \times TE2 + 25\% \times TE3 + 25\% \times TP$$

notas mínimas: média(TE1,TE2,TE3) > 10,0 valores e TP > 10,0 valores

O aluno terá aprovação à unidade curricular quando a sua classificação final for igual ou superior a 9,5 valores. Caso o aluno não tenha aproveitamento positivo, pode sempre submeter-se a exame de recurso a fim de obter avaliação equivalente aos TE1, TE2 e TE3. A componente do TP é apenas avaliada em época normal e a nota alcançada mantém-se nas épocas de recurso e especial.