

Unidade Curricular	Instrumentação Biomédica	Área Científica	Instrumentação e Sinais Biomédicos
Licenciatura em	Tecnologia Biomédica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9600-752-2104-00-23		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT - O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Fernando Jorge Coutinho Monteiro

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- descrever os princípios, aplicações e projetos de instrumentação mais comumente usados em hospitais e necessários para o desenvolvimento e pesquisa em Tecnologia Biomédica;
- projetar e implementar sistemas de medição de sinais de natureza biomédica;
- selecionar os transdutores adequados a cada tipo de medição;
- compreender os circuitos de condicionamento de sinal apropriados;
- realizar a interface entre o pessoal médico hospitalar e as empresas de instrumentação médica e hospitalar;
- proporcionar apoio técnico na vertente eletrónica da instrumentação médica.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- conhecer os fundamentos da eletrotécnica e eletrónica.
- conhecer noções de fisiologia humana.

### Conteúdo da unidade curricular

Conceitos básicos de instrumentação biomédica. Caracterização de sinais biomédicos. Conceitos básicos de sensores e transdutores. Eléctrodos e amplificadores de biopotenciais. Instrumentos para medição de sinais bioelétricos. Instrumentos para medição de pressão sanguínea e sons. Instrumentação para avaliação do sistema respiratório. Conceito integrado de segurança em instrumentação biomédica.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

- Conceitos básicos de instrumentação biomédica:
  - terminologia de instrumentação médica;
  - classificação de instrumentos biomédicos;
  - regulamentação de instrumentos médicos.
- Caracterização de sinais biomédicos:
  - transdução e medição de eventos fisiológicos.
  - biopotenciais: fenómenos bioelétricos, sinais biomédicos e bioelétricos diversos;
  - origem dos biopotenciais, gamas de amplitudes e frequências;
  - bioeletrogénese: ECG, EEG, EMG.
- Conceitos básicos de sensores e transdutores:
  - sensores de deslocamento;
  - sensores resistivos;
  - sensores indutivos;
  - sensores capacitivos;
  - sensores piezoelétricos;
  - sensores de radiação;
  - medição da temperatura.
- Eléctrodos e amplificadores de biopotenciais:
  - interface eléctrodo-eletrólito;
  - polarização;
  - comportamento dos eléctrodos e modelos de circuitos;
  - eléctrodos de superfície e eléctrodos invasivos;
  - requisitos básicos de um amplificador de biopotenciais;
  - análise de um amplificador geral de biopotenciais.
- Instrumentos para medição de sinais bioelétricos:
  - Eletrocardiograma (ECG);
  - Eletroencefalograma (EEG);
  - Eletromiograma (EMG).
- Instrumentos para medição de pressão sanguínea e sons:
  - sistemas de medida de pressão sanguínea;
  - sons cardíacos e fonocardiografia;
  - sistemas de medição de fluxo e volume sanguíneos.
- Instrumentação para avaliação do sistema respiratório:
  - medida de pressão;
  - medida de fluxo de gases;
  - volume pulmonar;
  - pletismografia respiratória;
  - medidas de concentração de gases.
- Conceito integrado de segurança em instrumentação biomédica:
  - efeitos fisiológicos de campos elétricos e magnéticos;
  - microchoques e macrochoques;
  - padrões de segurança.

### Bibliografia recomendada

- Medical Instrumentation, Application and Design (4th edition), John G. Webster, Editor, John Wiley and Sons, 2008.
- Introdução à Instrumentação Médica, J. H. Correia e J. P. Carmo, LIDEL, 2013.
- Design and Development of Medical Electronic Instrumentation: A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices, D. Prutchi and M. Norris, John Wiley and Sons Inc, 2004.
- Introduction to Biomedical Engineering (2nd edition), John Enderle, Susan Blanchard, Joseph Bronzino, Elsevier Academic Press, 2005.
- Measurement Instrumentation and Sensors Handbook, John G. Webster, CRC, 1999.

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

Aulas teóricas onde são apresentados os fundamentos da instrumentação hospitalar de uso mais comum nas instituições hospitalares, bem como as respetivas aplicações. As aulas práticas têm elevada componente laboratorial, com a realização de vários trabalhos práticos pelos alunos.

**Alternativas de avaliação**

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Trabalhos Práticos - 40% (Estes trabalhos centrar-se-ão na realização de trabalhos laboratoriais com recurso ao Arduino.)
- Exame Final Escrito - 60% (Sem consulta de apontamentos.)

**Língua em que é ministrada**

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

Fernando Jorge Coutinho Monteiro	José Luís Sousa de Magalhaes Lima	Joana Andrea Soares Amaral	José Carlos Rufino Amaro
01-10-2023	11-10-2023	31-10-2023	04-11-2023