
Ano Letivo 2021-22

Unidade Curricular ELECTROTECNOLOGIA

Cursos ORTOPROTESIA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Escola Superior de Saúde

Código da Unidade Curricular 15181073

Área Científica ENGENHARIA E TÉCNICAS AFINS

Sigla

Código CNAEF 520

Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 3;9
ODS (Indicar até 3 objetivos)

Línguas de Aprendizagem Português ou Inglês se for necessário no caso de haver alunos estrangeiros.

Modalidade de ensino

Aulas teóricas 15 H e aulas teórico-práticas onde são também feitos trabalhos laboratoriais (60 TP)

Docente Responsável

Adriana Isabel Rodrigues González Cavaco

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S2	15T; 60TP	140	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Não são exigidos pré-requisitos.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Capacitar o estudante para dialogar objetivamente com técnicos de outras áreas, nomeadamente automação, instrumentação e sistemas de controlo baseados em microcontroladores.

Os conhecimentos obtidos possibilitarão ao estudante dominar a especificação de equipamentos ativos a instalar nas próteses a as necessidades de configuração e manutenção dos mesmos

As principais competências a desenvolver são:

- Analisar e interpretar os documentos técnicos em que haja aplicação de micro-sistemas, componentes elétricos, eletrónicos, pneumáticos e hidráulicos nas próteses.
- Selecionar as características dos componentes de acordo com as soluções técnicas adotadas.
- Instalar e regular os componentes aplicados nas próteses.
- Compreender os aspetos fundamentais do acionamento eletromecânico.

Compreender os princípios fundamentais da cadeia de comando automática e nomeadamente a relação função cerebral e movimento

Conteúdos programáticos

I-Conceitos simples sobre circuitos e componentes electrónicos usados em próteses

Análise de malhas resistivas, divisores de tensão e de corrente

Condensadores e indutores

Estrutura e aplicações de componentes electrónicos

O díodo rectificador, transístores

Amplificadores operacionais e circuitos de amplificação

Aplicações de componentes electrónicos como sensores

II- Sensores e actuadores

Sensores e eléctrodos (eléctrodos para medir de bio-potenciais eléctricos (myoelectrodes), pressão, temperatura, humidade, luz, etc.)

Aplicações de sensores em próteses

III- Micromotores para próteses

Tipos de micromotores (servo, passo a passo, etc.)

Músculos artificiais, micromotores, sistemas hidráulicos ou pneumáticos

Músculos artificiais com base em materiais electroactivos emergentes

IV- Aplicações de microcontroladores em próteses

A programação de microcontroladores. O sistema Arduino

Circuitos simples de interface com sensores para o sistema Arduino. Projectos com o Arduino

V- Impressão 3D de próteses

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os conceitos teóricos expostos nas aulas teóricas são consolidados pela resolução de exercícios durante as aulas TP. Existe um conjunto de guias de laboratório incorporados num caderno individual com páginas numeradas. Nestas os alunos tomam nota dos seus cálculos, comparam com os valores experimentais, fazem as observações pertinentes e adicionam gráficos. O objetivo é treinar os alunos para um procedimento seguido em empresas onde o engenheiro tem um *Lab. book*. Não é permitido rasurar, apagar, ou alterar o caderno de laboratório. O caderno é inspecionado e discutido com o aluno periodicamente. Esta discussão serve de base à avaliação prática. A componente teórica (70%) é avaliada através de dois mini-testes ou através de um exame final, a componente laboratorial é avaliada pelo caderno de laboratório (30%).

UC APENAS COM AVALIAÇÃO FINAL

Bibliografia principal

1. Automação Integrada. Santos, A.S. (2012) Porto: Publindústria.
2. Concepts in Electric Circuits, [Wasif Naeem, Bookboon.com](http://WasifNaeem.Bookboon.com)
3. Beginning Arduino, [Michael McRoberts](#), ISBN-13: 978-1430232407
4. **Biologically Inspired Intelligent Robots**, Yoseph Bar-Cohen, Cynthia L. Breazeal, Chapter 5, Cyborg Technology - Biomimetic Orthotic and Prosthetic Technology, Hugh Herr, SPIE Press.

Academic Year 2021-22

Course unit ELECTROTECHNOLOGY

Courses ORTHOTICS AND PROSTHETICS

Faculty / School SCHOOL OF HEALTH

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code 520

Contribution to Sustainable Development Goals 3;9

Language of instruction Portuguese or English if required

Teaching/Learning modality Theoretical lessons, resolution of exercises and laboratories

Coordinating teacher Adriana Isabel Rodrigues González Cavaco

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	15	60	0	0	0	0	0	0	140
T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other									

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

No previous competences are required

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Enable the student to engage objectively with other technical areas, including automation, instrumentation and control systems based on microcontrollers.

The knowledge gained will enable the student to master the specification of active equipment to be installed in the prosthesis and the configuration needs and maintenance of this equipment

The main competencies to be developed are:

- Analyze and interpret technical documents where there is application of micro systems, electrical components, electronic, pneumatic and hydraulic prosthetic.
- Select the characteristics of the components according to the technical solutions adopted.
- Install and regulate the components applied in prosthetics.
- Understand the fundamental aspects of the electromechanical drive.

Understand the fundamental principles of automatic command chain and particularly the relationship brain function and movement.

Syllabus

I- Circuits and electronic components used in prostheses

Analysis of resistive meshes, voltage and current dividers

Capacitors and inductors

The rectifying diode and transistors

Operational amplifiers and amplifier circuits

Applications of electronic components such as sensors

II- sensors and actuators

Sensors and electrodes (electrodes for measuring electrical bio-potentials (myoelectrodes), pressure, temperature, humidity, light, etc.)

Sensing applications in prosthetics

III- Micromotors prostheses

Types of micro motors (servo, step by step, etc.)

Artificial muscles based on micro-motors

Artificial muscles based on emerging electroactive materials

IV- Microcontroller applications in prosthetics

Programming microcontrollers

The Arduino system

Simple circuit to interface with the Arduino system

Projects with Arduino

V- 3D Printing prostheses

3D image acquisition

Projects

Teaching methodologies (including evaluation)

In the theoretical lectures the topics are exposed including illustrative examples of the main concepts. In the practical class (TP) problems are analyzed and solved under the teacher's guidance. In the laboratory classes, the students will mount and analyze a number of practical circuits previously discussed in the theoretical classes. Emphasis is put in training the students to project circuits using a set of specifications design skills). The students take note of all their observations in an individual lab-book previously provided at the beginning of the semester. In each laboratory class the lecturer will inspect the lab-book and discuss with the student the observations written in the book.

The examination is performed as follows: Exams: Two mid-term theoretical exams: (they count 70%).

CU ONLY WITH FINAL EVALUATION

Main Bibliography

1. Automação Integrada. Santos, A.S. (2012) Porto: Publindústria.
2. Concepts in Electric Circuits, [Wasif Naeem, Bookboon.com](http://WasifNaeem.Bookboon.com)
3. Beginning Arduino, [Michael McRoberts](http://MichaelMcRoberts.com) , ISBN-13: 978-1430232407
4. **Biologically Inspired Intelligent Robots**, Yoseph Bar-Cohen, Cynthia L. Breazeal, Chapter 5, Cyborg Technology - Biomimetic Orthotic and Prosthetic Technology, Hugh Herr, SPIE Press.