instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Eletrónica e Instrumentação
Licenciatura em Engenharia Mecânica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[1620] Eletrónica e Instrumentação / Electronics and Instrumentation

2. Sigla da área científica em que se insere	ECS
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	108h 00m
5. Horas de contacto	Total: 45h 00m das quais TP: 45h 00m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	4
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[1461] Francisco Mateus Marnoto de Oliveira Campos | Horas Previstas: N/D
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	Não existem docentes definidos para esta unidade curricular
10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).	Transmitir os conhecimentos e desenvolver as capacidades necessárias à: a) Concepção de circuitos electrónicos para realizar o condicionamento de sinal analógico, b) Selecção dos componentes passivos e activos necessários ao condicionamento de sinal analógico, c) Concepção de circuitos de condicionamento de sinal digital, d) Selecção de equipamentos para a aquisição de sinal analógico para sistemas digitais. Desenvolver atitude e espírito crítico na análise de circuitos electrónicos. Desenvolver a capacidade para diagnosticar avarias em sistemas de condicionamento de sinal analógico e digital.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

The course aims at providing the knowledge and skills necessary for: a) Design of electric circuits for analog signal conditioning b) Selection of active and passive components for analog signal conditioning, c) Design of electric circuits for digital signal conditioning and d) Selection of equipment for data acquisition. The course also encourages the student to develop autonomy and a critical perspective on the analysis and fault diagnosis of electric circuits.

11. Conteúdos programáticos

DEFINIÇÕES FUNDAMENTAIS
Revisão de conceitos sobre variáveis eléctricas; Medição de grandezas eléctricas; Análise de circuitos resistivos; Leis de Kirchhoff, Teorema de Thevenin, Teorema de Norton e equação de Millman.
DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES
Caracterização dos materiais semicondutores; Teoria das bandas de energia; Características e propriedades de um díodo; Análise de circuitos com díodos; Exemplos práticos de circuitos com díodos; Transístores de junção bipolar e transístores de efeito de campo; Análise de circuitos com transístores; Exemplos práticos de circuitos com transístores.
CONDICIONAMENTO DE SINAL:
ANALÓGICO: Circuitos divisores de tensão; Pontes de Wheatstone; Filtros, Filtros passa-baixo e filtros passa-alto; Amplificadores Operacionais (AmPop); Análise de circuitos com AmPops em sistemas de condicionamento de sinal analógico.
DIGITAL: Características do sinal digital; Amostragem e retenção de sinais. Elementos de memória, dispositivos I/O. Conversores: ADC e DAC.

11. Syllabus

INTRODUCTION
Review of the basic concepts on electrical variables; Electric variables measurement; Resistive circuits analysis; Kirchhoff's circuit laws; Thevenin's and Norton's theorem and Millman's equation
SEMICONDUCTOR DEVICES
Semiconductor materials main properties; Energy bands theory; Diode behavior and properties; methods for solving circuits with diodes; diode's main circuit applications; Bipolar junction transistors and field effect transistors; Transistor circuit analysis; transistor's main circuit applications.
ANALOG SIGNAL CONDITIONING.
Voltage divider; Whetstone?s bridge; Filters, low-pass and high-pass Filters; Operational Amplifiers; OpAmp circuit analysis; OpAmps in analog signal conditioning circuits.
DIGITAL SIGNAL CONDITIONING
Digital signal and its properties. Sampling and hold of analog signals; Memory components, input and output components; Digital to Analog Converter (DAC), Analog to Digital (ADC). Data acquisition systems.

12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos programáticos da Unidade Curricular visam proporcionar ao aluno conhecimentos relativos ao funcionamento dos principais dispositivos utilizados na concepção de circuitos electrónicos analógicos. Além disso, o programa foca os conceitos básicos sobre electrónica digital proporcionando os conhecimentos para a selecção e desenvolvimento de circuitos simples e para a compreensão da interface analógico-digital.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The Curricular Unit Syllabus aims at delivering the knowledge about the working principles of the main electronic devices present in analog electronic circuits.
Also, the basic concepts in digital electronics are covered, allowing for the design and selection of simple circuits and providing an understanding of the analog-digital interface

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

Exposição da matéria e resolução de exercícios em aula teórico/prática; Demonstrações do funcionamento de circuitos exemplificativos em laboratório; Montagem de circuitos em laboratório. Discussão sobre sintomas e diagnóstico de circuitos em laboratório.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

Oral lectures and problem solving during the lectures. Demonstrations of typical circuits behavior in the laboratory. Assembly of circuits by the students. Discussions on symptoms and fault diagnosis of circuits in the laboratory.

14. Avaliação

A avaliação da unidade curricular baseia-se na **avaliação distribuída com exame final.**

Avaliação Distribuída: Realização de uma componente de avaliação prática (**TP**), pedagogicamente fundamental, envolvendo três momentos de avaliação relacionados com os trabalhos de laboratório, de presença obrigatória. A classificação da componente prática é obtida pela média aritmética das classificações dos três momentos de avaliação.

Exame Final: Realização de um exame escrito (**Ex**). Na época de exames não há lugar a melhoria de nota nem repetição de nenhum componente da avaliação distribuída.

Classificação Final: NF = 0,70 Ex + 0,30 TP ; mínimo de 9,5 valores para aprovação.

14. Assessment

The assessment of the curricular unit is based on **distributed assessment with a final exam.**

Distributed Assessment: Is a practical component (**TP**) consisting of three laboratory works, all being pedagogically fundamental. The practical assessment grade will be obtained by the arithmetic average grade of laboratory works.

Final Exam: Single written exam (**Ex**). During exams, there is no room for grade improvement or repetition of any component of the distributed assessment.

Final Grade: NF = 0.70 Ex + 0.30 TP ; minimum of 9.5 points for approval.

15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

As metodologias de ensino adoptadas permitem que sejam ministrados os conhecimentos teóricos relativos ao funcionamento dos principais dispositivos utilizados na concepção de circuitos electrónicos analógicos, habilitando os alunos a efectuarem a análise do funcionamento desses circuitos com rigor científico e simultaneamente adquirirem uma percepção prática dos componentes utilizados na concepção dos referidos circuitos, bem como das metodologias de avaliação do seu desempenho.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The teaching methodologies allow students to achieve theoretical knowledge about the working principles of the main electronic devices present in analog electronic circuits. Through lectures and laboratory sessions, students will develop the necessary skills to design and analyze analog and digital circuits.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Malvino, A. P., Electronic Principles. McGraw-Hill Higher Education; 8 ed., 2015.
Schrez, P., Monk, S., Practical Electronics for Inventors. Tab Electronics; 4 ed., 2016.
Tocci , R., Widmer , N., Moss, G., Digital Systems: Principles and Applications. Pearson; 11 ed., 2013.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-10-17

Data de aprovação em CP: 2025-10-17