instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Oficinas de Engenharia Física 1
Licenciatura em Engenharia Física Aplicada

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[4319] Oficinas de Engenharia Física 1 / Engeneering Physics Worshops 1

2. Sigla da área científica em que se insere	ENG FIS
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	162h 00m
5. Horas de contacto	Total: 67h 30m das quais TP: 22h 30m | P: 45h 00m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	6
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[1262] António Filipe Ruas da Trindade Maçarico | Horas Previstas: 67.5 horas
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).

Nesta UC pretende-se motivar os alunos para a eletrónica. Os alunos familiarizam-se com a eletrónica elementar e com técnicas de instrumentação e medida. Os conceitos físicos são introduzidos progressivamente e sempre tendo por base a realização experimental.

São realizados exercícios didáticos para familiarizar os alunos com os equipamentos de laboratório bem como as práticas laboratoriais.

O aluno no final desta unidade curricular deverá estar apto a:

Saber interpretar as principais características dos equipamentos de medida, multímetros, fontes, geradores de funções e osciloscópio digital.

Saber calibrar os equipamentos elétricos e eletrónicos com os quais manteve em contacto durante o semestre.

Descrever o comportamento físico e elétrico de componentes discretos lineares e não lineares (resistências, condensadores, indutores, transformadores, díodos, termístores, LDR).

Ser autónomo quando necessitar de utilizar o laboratório de eletrónica para a realização de trabalhos futuros.

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

In this UC is intended to motivate students to electronics. Students are familiarized with elementary electronics and with instrumentation and measurement techniques. The physical concepts are introduced progressively and always based on experimental realization.
Didactic exercises are performed to familiarize students with laboratory equipment as well as laboratory practices.
The student at the end of this curricular unit should be able to:
Know how to interpret the main characteristics of measurement equipment, multimeters, sources, function generators and digital oscilloscope.
Know how to calibrate the electrical and electronic equipment with which you kept in touch during this semester.
Describe the physical and electrical behaviour of discrete linear and nonlinear components (resistors, capacitors, inductors, transformers, diodes, thermistors, LDR).
Be autonomous when you need to use the electronics laboratory to carry out future work.

11. Conteúdos programáticos

Introdução à prática e às técnicas laboratoriais; Lei de Ohm, divisores de tensão e corrente. Noção de malha, nó e de ramo e das leis de *Kirchhoff* . Potência.

Aparelhos de medida. Noção de resistência. Código de cores. *Breadboard.* Fontes de tensão e de corrente. Aparelhos de medida voltímetro, amperímetro e ohmímetro.

Circuitos e sistemas lineares: circuitos resistivos, capacitivos; métodos de análise de circuitos;

Sinais AC: sinusoidal, triangular, quadrado, dente de serra. Constantes e variáveis associadas: tensão de pico, *rms* ou eficaz, *duty cycle,* frequência, frequência angular, fase do sinal. Gerador de funções.

Osciloscópio.

Análise de circuitos não lineares; características de transferência; regime estático e dinâmico. Circuitos com díodos: o díodo como elemento do circuito; circuitos retificadores e filtragem; circuitos limitadores, comparadores e reguladores.

O AMPOP ideal.

Aplicações com sensores e transdutores.

Circuitos impressos. Fotolitografia. Furação. Soldadura.

11. Syllabus

Introduction to laboratory practice and techniques; Ohm's law, voltage, and current divisors. Notion of node, loop and of Kirchhoff's laws. Power.

Measuring instruments. Notion of resistance. Colour code. Breadboard. Voltage and current sources. Voltmeter, amperemeter and ohmmeter.

Linear circuits and systems: resistive, capacitive circuits; methods of circuit analysis.

AC signals: sinusoidal, triangular, square, sawtooth. Constants and associated variables: peak voltage, rms voltage, duty cycle, frequency, angular frequency, signal phase. Function generator.

Oscilloscope.

Non-linear circuits and systems: analysis of non-linear circuits; transfer characteristics; static and dynamic regime. Circuits with diodes: the diode as element of the circuit; rectifier circuits and filtering; limiting circuits, comparators, and regulators.

The ideal AMPOP, inverter mounting, non-inverting, differential.

Applications with sensors and transducers.

Printed circuits. Photolithography. Drilling. Welding.

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

Esta unidade curricular proporciona conhecimentos básicos e fundamentais no que diz respeito à montagem, interpretação e medidas em eletrónica, competências essenciais para as unidades curriculares específicas que a esta se seguirão ao longo do curso, quer em termos de conteúdos, quer em termos de metodologia da ciência e estruturação do pensamento científico.

O conteúdo teórico da unidade curricular é necessário para a compreensão dos processos de instrumentação e medida, em termos dum primeiro contacto por parte dos alunos

A prática laboratorial terá um módulo semanal de 3 horas, onde o aluno terá um guião de laboratório e se confrontará com o equipamento.

Com base numa forte correlação entre as componentes teórica e laboratorial, os alunos ganham competências em técnicas de instrumentação e medida e são iniciados na compreensão dos fenómenos elétricos subjacentes ao funcionamento de dispositivos e circuitos eletrónicos.

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

This course unit provides basic and fundamental knowledge of assembly, interpretation, and measurement in electronics, while providing the core competences for the specific curricular units that will be followed throughout the course, both in terms of contents and in terms of methodology of science and structuring of scientific thought.

The theoretical content of FUC, is the necessary to understanding the processes of instrumentation and measurement, in terms of a first contact by the students. Thus, the theoretical teaching will be based on a weekly module of 1,5h.

The laboratory practice will have a weekly module of 3 hours, where the student will have a laboratory guide and will confront with the equipment.

Based on a strong correlation between the theoretical and laboratory components students gain skills in instrumentation and measurement techniques and are initiated in the understanding of the electrical phenomena underlying the operation of electronic devices and circuits.

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

O ensino é teórico-prático, com aulas teóricas de 1,5horas e aulas laboratoriais de 3horas por semana. As horas de contacto perfazem 67,5 horas.
Nas aulas práticas serão formados grupos de 2 alunos, de preferência, máximo 3, de modo a permitir um contacto efetivo de todos os membros do grupo com a parte experimental e um melhor acompanhamento de desempenho individual.

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

The teaching is theoretical-practical, with theoretical lessons of 1.5 hours and laboratory classes of 3 hours per week.
The contact hours are 67.5 hours.
In the practical classes groups of 2 students will be formed preferably, maximum 3, in order to allow effective contact of all members of the group with the experimental part and better monitoring of each student's individual performance.

14. Avaliação

A nota final corresponde a 50% da nota teórica e 50% da nota prática.
A nota teórica pode ser obtida através da realização de dois testes ou de um exame. A nota mínima em cada teste é de 8,00 valores, e a média mínima dos 2 testes ou do exame é de 9,50 valores.
A nota prática é obtida através da realização de 4 a 6 trabalhos práticos em grupo obrigatórios e respetivos relatórios (50%) + 1 avaliação prática individual no laboratório (50%), sendo necessário uma nota mínima de 8,00 valores em cada uma das partes.
As aulas práticas laboratoriais são obrigatórias, podendo haver até um máximo de 3 faltas.

14. Assessment

The final grade corresponds to 50% of the theoretical grade and 50% of the practical grade.
The theoretical grade can be obtained by taking two tests or an exam. The minimum grade in each test is 8,00, and the minimum average of the 2 tests or the exam is 9,50.
The practical grade is obtained by carrying out 4 to 6 mandatory practical group assignments and respective reports (50%) + 1 individual practical assessment in the laboratory (50%), requiring a minimum grade of 8,00 values in each of the parts.
Practical laboratory classes are mandatory, and there may be up to a maximum of 3 absences.

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

Encontrando-se esta FUC no 1º semestre num curso onde o aluno padrão não teve no secundário contacto individual com a prática laboratorial, pretende-se motivar os alunos para a eletróncia.
Os alunos familiarizam-se com a eletróncia elementar e com técnicas de instrumentação e medida. Os conceitos físicos são introduzidos progressivamente e sempre tendo por base a realização experimental. Na componente laboratorial os alunos são fortemente apoiados sendo, contudo, incentivada a iniciativa. São realizados exercícios didáticos para familiarizar os alunos com os equipamentos de laboratório bem como as práticas laboratoriais. Com fundamento nos conceitos teóricos adquiridos ao longo do semestre, os alunos são também acompanhados no projeto e na realização de aplicações concretas no âmbito da eletróncia analógica.
O tempo pedagogicamente necessário para o processo de assimilação do conhecimento será sempre reavaliado em função das competências que os alunos em média demonstrarem possuir.

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

Finding this FUC in the first semester in a course where the standard student did not have individual contact with the laboratory practice in the high school, it is intended to motivate students to electronics. Students are familiarized with elementary electronics and with instrumentation and measurement techniques. The physical concepts are introduced progressively and always based on experimental realization. In the laboratory component students are strongly supported, but creativity is encouraged. Didactic exercises are performed to familiarize students with laboratory equipment as well as laboratory practices. Based on the theoretical concepts acquired during the semester, students are also accompanied in the realization and design of concrete applications in the scope of analogue electronics. The pedagogically necessary time for the process of assimilation of knowledge will always be revaluated according to the skills that the average students demonstrate.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Raymond A. Serway, John W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, Thomson Brooks/Cole, (2013)
Basic Engineering Circuit Analysis, J. David Irwing, Wiley (2008)
Yannis Tsividis, A First Lab in Circuits and Electronics, Wiley (2001)
Electronics Fundamentals: Circuits, Devices & Applications, Thomas L. Floyd, Pearson (2010)

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-09-29

Data de aprovação em CP: 2025-09-26