



1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[2832] Física Geral II / General Physics II

1.2 Sigla da área científica em que se insere

CB

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

148h 30m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais T: 45h 00m | TP: 22h 30m

1.6 ECTS

5.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1830] Vítor Manuel Barbas de Oliveira

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

O principal objetivo desta unidade curricular é a aquisição de conceitos fundamentais do eletromagnetismo, dos fenómenos ondulatórios, da relatividade restrita e da mecânica quântica. Espera-se que o aluno desenvolva a capacidade de aplicação desses conceitos na resolução de problemas no âmbito da Engenharia Mecânica.

Pretende-se que os princípios físicos aqui abordados sejam adquiridos não só de forma abstrata, mas também de forma prática, recorrendo a experiências laboratoriais e permitindo ao aluno desenvolver a capacidade de escrever relatórios com um correto tratamento de dados experimentais.



**4. Intended learning outcomes
(knowledge, skills and
competences to be developed
by the students)**

The main objective of this curricular unit is the acquisition of the fundamental concepts of electromagnetism, as well as of the concepts and basic principles of wave phenomena, special relativity and quantum mechanics. The student is expected to develop the ability to apply such concepts in the resolution of Mechanical Engineering problems.

It is intended that these notions are acquired not only in an abstract form, but also in a practical way through laboratorial experimental work, allowing the student to acquire the ability to write reports with a correct treatment of experimental data.

5. Conteúdos programáticos

Eletromagnetismo: Carga elétrica. Força de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Condensadores e dielétricos. Correntes. Campo de indução magnético e força magnética. Campo de indução magnético criado por uma corrente. Lei de Faraday. Magnetismo e matéria. Indutância. Energia do campo magnético. Equações de Maxwell. Ondas Eletromagnéticas.

Ondas: Ondas progressivas. Energia e potência. Ondas sonoras. Efeito de Doppler. Ondas estacionárias. Sobreposição e interferência das ondas. Luz: reflexão e refração; interferência e difração.

Relatividade Restrita: Experiência de Michelson ? Morley. Postulados de Einstein. Dilatação do tempo e contração do espaço. Efeito de Doppler relativista. Transformações de Lorentz. Momento e energia na relatividade restrita. Para além da relatividade restrita.

Introdução à Mecânica Quântica: A natureza quântica da radiação. A natureza ondulatória da matéria. Quantização do momento angular e dos níveis de energia. Aplicações.

5. Syllabus

Electromagnetism: Electric charge. Coulomb's law. Electric field. Gauss' Law. Electric Potential. Capacitors and dielectrics. Currents. Magnetic field and magnetic force. Magnetic field created by electric current. Faraday's law. Magnetism and matter. Inductance. Energy in magnetic fields. Maxwell's equations. Electromagnetic waves.

Waves: Travelling waves. Energy and power. Sound waves. Doppler effect. Standing waves. Superposition and interference of waves. Light: reflection and refraction; interference and diffraction.

Special Relativity: The Michelson ? Morley experiment. The Einstein postulates. Time dilation and length contraction. Relativistic Doppler shift. The Lorentz transformations. Momentum and energy in special relativity. Beyond special relativity.

Introduction to the Quantum Mechanics: The quantum nature of radiation. The wave nature of matter. The quantization of the angular moment and the energy levels. Applications of quantum mechanics in engineering.

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

Os capítulos dos conteúdos programáticos correspondem aos conceitos fundamentais a adquirir referidos nos objetivos da unidade curricular.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The chapters of the syllabus correspond to the fundamental concepts to be acquired referred to in the objectives of the curricular unit.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Metodologias de ensino: Lecionação de aulas teóricas e aulas teórico-práticas. As aulas teórico-práticas compreendem aulas de resolução de problemas e aulas de laboratório pedagogicamente fundamentais de frequência obrigatória (4 aulas). São ainda lecionadas 1 ou 2 aulas de revisão, antes dos testes.

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

Avaliação distribuída: Realização de dois testes escritos (**TE**) e de uma componente prática de laboratório, pedagogicamente fundamental, com a realização de 4 trabalhos laboratoriais (**LAB**).

Exame Final: Realização de um exame escrito (**Ex**). Os estudantes estão dispensados do exame final, caso obtenham avaliação positiva nos testes de avaliação.

Classificação Final: $NF = 0,3 \text{ LAB} + 0,7 \text{ (TE ou Ex)}$; mínimo de 9,5 valores para aprovação.

7. Teaching methodologies (including assessment)

Teaching method: Lectures and practical sessions. The practical sessions include the resolutions of problems and laboratory experiments (4 sessions). The laboratory sessions are mandatory. 1 or 2 sessions for revisions before partial exams.

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

Distributed assessment: Completion of two written tests (**TE**) and a practical laboratory component, which is pedagogically fundamental, with 4 laboratory assignments (**LAB**).

Final exam: Single written exam (Ex). Students are exempt from the final exam if they pass the assessment tests.

Final Grade: $NF = 0.3 \text{ LAB} + 0.7 \text{ (TE or Ex)}$; minimum of 9.5 points to approval



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

A resolução dos testes ou exames permite aferir a aquisição dos conhecimentos. A realização dos laboratórios permite que o aluno adquira os conhecimentos numa forma prática, e não abstrata, tal como referido nos objetivos da unidade curricular.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Solving tests or exams allows students to measure the acquisition of knowledge. Carrying out laboratories allows students to acquire knowledge in a practical, and not abstract, way, as mentioned in the objectives of the course.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz, S.T. Thornton, "Physics for Scientists and Engineers", Prentice Hall, 2nd Edition, 1996; 3rd Edition, 2005.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26