
1. Designação da unidade curricular

[4183] Física / Physics

2. Sigla da área científica em que se insere

FIS

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

162h 00m

5. Horas de contacto

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

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

[1072] Alexandra Maria Mota Guerreiro Afilhado | 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).

A Física estabelece a ponte entre tópicos essenciais do conhecimento científico/técnico. Nesta disciplina os alunos são motivados a adquirir conhecimentos e a estruturar uma análise crítica, que sustentada em princípios, leis e modelos físico/matemáticos, lhes permitirá resolver desafios reais. O aluno deverá ainda compreender as hipóteses subjacentes a uma determinada teoria ou formalismo e quais as respetivas limitações. Por último, desenvolver a capacidade de abordagem e resolução de problemas aplicados, com base na formulação rigorosa das mesmas.

Os alunos irão consolidar os conceitos fundamentais de mecânica do corpo rígido, dinâmica de fluidos e propriedades físicas dos materiais (elétricas e térmicas), fornecendo-se assim a base para disciplinas de especialidade, nomeadamente, nas áreas de Hidráulica, Estruturas e Materiais.

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

The Physics fulfill the gap between essential topics of scientific/technical knowledge. In this course students are motivated to acquire knowledge and to structure a critical analysis, which sustained by principles, laws and physical/mathematical models allow them to solve realworld challenges. The student should also include the assumptions underlying a particular theory or formalism and its limitations. Finally, develop the ability to approach and solve problems based on rigorous formulation of the same. Students will build on the basic concepts of rigid body mechanics, fluid dynamics and physical properties of materials (electrical and thermal), thus providing the basis for specialty disciplines particularly in the areas of Hydraulics, Structures and Materials.

11. Conteúdos programáticos

1. Sistemas de unidades e teoria da semelhança - Sistemas de unidades, Análise dimensional, Teoria da semelhança
2. Dinâmica - Vetores, Leis do movimento, Leis de Newton, Trabalho e energia, Energia Potencial e conservação da energia, Momento linear e colisões, Rotação do corpo rígido, Movimento de rolamento, Momento angular e Torque
3. Mecânica dos fluidos - Pressão, Princípio de Arquimedes, Dinâmica de fluidos, Eq. da continuidade, Eq. de Bernoulli, Escoamentos e fluxos, Teorema da Divergência e de Stokes.
4. Propriedades térmicas dos materiais - Mecanismos de transferência de calor, modos mistos de transferência, radiação solar e atmosférica, aplicações ao isolamento e balanço térmico de edifícios.
5. Propriedades elétricas dos materiais - Cargas elétricas, Lei de Coulomb e de Gauss, condutores, semicondutores e isolantes elétricos, resistividade e condutividade elétrica, mobilidade das cargas elétricas, circuitos em corrente elétrica contínua.

11. Syllabus

1. Systems of units and the similarity theory Systems of units, Dimensional analysis, Similarity theory.
2. Dynamic Vectors, laws of motion, Newton's Laws, Work and Energy, Potential Energy and Conservation of Energy, Linear momentum and collisions, rotation of rigid body, rolling motion, angular momentum and torque.
3. Fluid Mechanics Pressure, Archimedes' Principle, Fluid dynamics, equation of continuity, Bernoulli's equation, Flow and Flux, Divergence and Stokes theorems.
4. Thermal properties of materials Mechanisms of heat transfer, mixed modes of transfer, Solar and Atmospheric Radiation Applications to thermal insulation, heating and cooling of buildings.
5. Electrical properties of materials electrical charges, Coulomb's Law and Gauss, conductors, semiconductors and insulators, electrical conductivity and resistivity, mobility of electric charge, electric current, direct current electrical circuits.

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

Em Física os alunos vão adquirir os princípios básicos da física, necessários a uma correta compreensão de uma vasta variedade de casos reais/naturais. Com a caracterização dimensional e vetorial de grandezas físicas, os alunos idealizarão modelos físicos a escalas reduzidas. A Mecânica fornecerá os conceitos fundamentais de sistemas mecânicos, os quais, aliados a constrangimentos físicos, desenvolverá a capacidade dos alunos em construir modelos matemáticos de ampla aplicação. Na Mecânica de fluidos os alunos devem familiarizar-se com os princípios fundamentais do transporte de massa e entender os conceitos básicos da hidráulica. Propriedades físicas (elétricas e térmicas) dos materiais: entender e caracterizar processos físicos aliados à transferência de cargas elétricas e calor em diferentes tipos de materiais. Adquirir competências na resolução rigorosa de problemas de calorimetria e expansão térmica de sólidos.

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

Dimensional characterization and vector physical quantities. Design of physical models to small scales and its application to the Mechanics of Rigid Body: predict the effects of forces applied to rigid body systems, their physical constraints in real problems and develop the ability to construct a mathematical model that constitutes a good approximation of reality.

Students should familiarize themselves with the fundamental principles of fluid mechanics and understand the concepts of flow, flux, mass balance, etc...

Physical properties (electrical and thermal) materials: understand and characterize processes of transfer of electrical charges on different types of materials and electrical circuits. Acquire skills in solving problems of calorimetry and thermal expansion of solids. Clearly distinguish the processes of heat transfer, conduction, convection and radiation.

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

A disciplina funciona em aulas teóricas, aulas teórico-práticas e aulas práticas. Nas aulas teóricas e teórico-práticas são expostas as matérias curriculares e são discutidas as respetivas aplicações, essencialmente através de exemplos e resolução de exercícios propostos. Nas aulas práticas são realizadas experiências laboratoriais de aplicação das matérias abordadas, sendo a tónica colocada na metodologia da medida e tratamento dos dados adquiridos. Estas aulas constituem igualmente uma ferramenta essencial na compreensão de conceitos.

Nas aulas teóricas os assuntos são abordados com o apoio de slides. A exposição das matérias é acompanhada de demonstrações experimentais simples, exemplos, aplicações e exercícios de resolução analítica. Tendo em vista o desenvolvimento de espírito crítico bem como a consolidação dos conceitos e leis fundamentais da física abordadas, os alunos são incentivados a intervir ativamente no decurso destas aulas. A resolução de alguns dos exercícios propostos é exemplificada na sua forma clássica, com explicação e escrita no quadro branco. Os restantes exercícios propostos devem ser resolvidos pelos alunos, com apoio do docente no decurso das aulas teórico-práticas ou de forma autónoma. As experiências laboratoriais realizadas nas aulas práticas são previamente apresentadas aos alunos, por forma a garantir a eficácia da aprendizagem proporcionada pela sua realização.

O Moodle da UC concentra toda a informação relevante no trabalho autónomo dos alunos. Todos os elementos utilizados, nomeadamente slides, enunciados de problemas, procedimentos de experiências, entre outros, são disponibilizados no Moodle da disciplina organizados em consonância com os tópicos programáticos. Além destes, é disponibilizada uma versão copy free de um dos itens de bibliografia da UC, cuja sequência de exposição se segue tanto quanto possível. O Moodle é igualmente utilizado como meio de comunicação entre docentes e alunos.

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

The functioning of the course is divided between theoretical, practical and experimental lessons. During the lectures are presented and demonstrated the theoretical concepts of physics and illustrated its applicability. During the practical lessons is encouraged the discussion and applicability of theoretical concepts to solve problems, including the discussion and resolution of proposed exercises. In conducting laboratory experiments application of the subjects covered, the emphasis is on measurement methodology and treatment of acquired data, but it is also a powerful tool in understanding concepts.

In theoretical lectures, subjects are covered with the support of slides. The presentation is accompanied by simple experimental demonstrations, examples, applications, and analytical resolution of exercises. In order to develop a critical mindset as well as consolidate the concepts and fundamental laws of physics, students are encouraged to actively intervene. The resolution of some of the proposed exercises is exemplified in its classic form, with explanation and writing on the whiteboard. The remaining proposed exercises must be solved by the students, with the professor's support during the theoretical-practical lectures or autonomously. The laboratory experiments carried out are previously presented to students, in order to guarantee the effectiveness of the learning they provide.

UC's Moodle concentrates all relevant information on students' autonomous work. All elements used, namely slides, problem sets, experimental procedures, among others, are made available in the course's Moodle, organized in line with the programmatic topics. In addition to these, a copy-free version of one of the UC bibliography items is made available, the sequence of which is followed as closely as possible. Moodle is also used as a means of communication between teachers and students.

14. Avaliação

Avaliação distribuída com exame final:

A avaliação será efetuada através de 2 testes escritos: $TE = 0,5*TE1 + 0,5*TE2$ e 3 trabalhos de laboratório: $TLab = (TLab1 + TLab2 + TLab3)/3$ realizados durante o período letivo. A componente de testes pode ser substituída por um exame final (EF).

A classificação final ($CF \geq 9,50$) é obtida por:

$CF = 0,7*(TE \text{ ou } EF) + 0,3*TLab$, com nota mínima de 9,50 para TE, TLab e EF e 8,00 para TE1, TE2, TLab1, TLab2 e TLab3.

A componente de laboratório é considerada pedagogicamente fundamental.

14. Assessment

Distributed assessment with final exam:

The assessment will be performed through 2 written tests: $WT = 0.5*WT1 + 0.5*WT2$ and 3 lab assignments: $Lab = (Lab1 + Lab2 + Lab3)/3$ carried out during the academic period. The test component can be replaced by a final exam (FE).

The final classification ($FC \geq 9.50$) is obtained by:

$FC = 0.7*(WT \text{ or } FE) + 0.3*Lab$, with a minimum grade of 9.50 for WT, Lab and FE and 8.00 for WT1, WT2, Lab1, Lab2 and Lab3.

The laboratory component is considered pedagogically fundamental.

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

Num curso de tecnologia é essencial dotar os alunos de vastos conhecimentos em física de modo a lhes facultar uma boa adaptação a um mercado de trabalho cada vez mais exigente. A Física, como linguagem universal, permite o estabelecimento de pontes de conhecimento e entendimento com pares de outras áreas da ciência. Ao munir os alunos com tais conhecimentos melhor será a sua resposta às necessidades da nossa sociedade.

A exposição dos assuntos nas aulas teóricas destina-se a fornecer ao aluno as ferramentas necessárias à descrição e predição de acontecimentos e/ou sequência de acontecimentos. A respetiva discussão e exemplificação visa a compreensão das hipóteses subjacentes a uma determinada teoria ou formalismo e quais as respetivas limitações. Neste contexto, as aulas práticas desempenham um papel fundamental. O treino na formulação rigorosa e resolução de problemas é adquirido em aulas teórico- práticas. Entre os problemas propostos, são incluídos problemas sobre dispositivos simples, que tendem a despertar mais interesse nos alunos, e exemplificam a relevância da física.

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

Lectures are intended to provide students with the necessary tools for describing and predicting events and / or sequences of events. Their discussion and examples aimed at understanding the assumptions underlying a particular theory or formalism and what their limitations. In this context, laboratory classes play a key role.

The training in the rigorous formulation and problem solving is acquired in practical classes. Among the proposed problems, some include simple devices, which tend to arouse more interest in students, and exemplify the relevance of physics.

**16. Bibliografia de
consulta/existência obrigatória**

Serway, R.A., Beichner, R.J., Physics ? For Scientists and Engineers with Modern Physics, 9th Ed., Cengage Learning, 2013.
Meriam & Kraige, Engineering Mechanics, Jonh Willey and Sons.
Halliday, Resnick & Walker, Fundamentos de Física, LTC.
Young & Freedman, University Physics, Pearson, 2019.
Abreu, M.C., L.Matias, L.F.Peralta, Física Experimental - uma introduçã~o, Editorial Presenc,a, 1994
Afilhado,A., et al., Elementos de estudo, Moodle Isel, 2023

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: Data de aprovação em CP: 2024-06-26