

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Física / Physics

1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).

FIS

1.3. Duração¹ (100 carateres).

Semestral

1.4. Horas de trabalho² (100 carateres).

162

1.5. Horas de contacto³ (100 carateres).

TP – 67,5; OT - 5

1.6. ECTS (100 carateres).

6

1.7. Observações⁴ (1.000 carateres).

Obrigatória

1.7. Remarks (1.000 carateres).

Mandatory

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).
José Maria Cantista de Castro Tavares (67,5h)

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

1. Conhecer e dominar os fundamentos teóricos da física clássica, compreendendo mecânica, termodinâmica e electromagnetismo.
2. Desenvolver a capacidade de analisar e modelar um variado número de problemas envolvendo física clássica.
3. Utilizar de forma expedita os cálculos necessários à resolução dos problemas mencionados no ponto anterior.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

1. To know and master the theoretical foundations of classical physics, including mechanics, thermodynamics and electromagnetism.
2. To develop the ability to analyse and model a variety of problems in classical physics, by applying the above principles.
3. To be able expeditiously to perform the calculations required for solving the problems described in the preceding item.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

1. Cinemática. Movimentos rectilíneo e curvilíneo. Movimento de projecteis. Movimento circular. Movimento harmónico simples.

2. Dinâmica. Leis de Newton. Momentos linear e angular. Choques. Trabalho. Energia cinética. Lei do trabalho-energia. Forças conservativas e não conservativas. Energia potencial. Conservação da energia. Potência e rendimento.
3. Campo electrostático. Lei de Coulomb. Campo e potencial eléctricos. Energia electrostática. Condutores, dieléctricos e semicondutores. Condensadores.
4. Corrente estacionária. Resistência e resistividade. Leis de Ohm e de Joule Leis de Kirchhoff. Geradores e motores eléctricos. Energia e potência eléctricas.
5. Campo magnético. Força de Lorentz. Campo magnético das correntes: lei de Ampère. Indução electromagnética: lei de Faraday.
6. Temperatura e calor. Equilíbrio térmico. Lei zero da Termodinâmica. Transferência de calor.
7. Propriedades térmicas da matéria. Equações de estado. Gás ideal.
8. Primeira lei da termodinâmica. Trabalho e energia interna. Processos termodinâmicos.
9. Segunda lei da termodinâmica. Reversibilidade e equilíbrio. Ciclo de Carnot. Entropia.

5. Syllabus (1.000 characters).

1. Kinematics. Motion in 1, 2 or 3 dimensions. Motion of projectiles. Circular motion. Simple harmonic motion.
2. Dynamics. Newton's laws. Linear and angular momenta. Collisions. Work. Kinetic energy. Work-energy theorem. Conservative and non-conservative forces. Potential energy. Conservation of energy. Power and efficiency.
3. Electrostatics. Coulomb's law. Electric field and electric potential. Electrostatic energy. Conductors, dielectrics and semiconductors. Capacitors.
4. Steady currents. Resistance and resistivity. Ohm's law and Joule's law. Kirchhoff's laws. Electric generators and motors. Electric energy and power.
5. Magnetic field. Lorentz force. Campo magnético. Força de Lorentz. Magnetic field of currents: Ampère's law. Electromagnetic induction: Faraday's law.
6. Heat and temperature. Thermal equilibrium. Zeroth law of Thermodynamics. Heat transfer.
7. Thermal properties of matter. Equations of state. The ideal gas.
8. First law of Thermodynamics. Work and internal energy. Thermodynamic processes.
9. Second law of Thermodynamics. Reversibility and equilibrium. Carnot's cycle. Entropy.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 caracteres).

O programa compreende o cânone de Física Clássica internacionalmente reconhecido. As aulas teóricas são sempre acompanhadas por vários exemplos cuja análise promove a discussão em sala de aula e a mais fácil assimilação da teoria bem como a sua ligação a outras unidades curriculares da LMATE. A realização dos exercícios propostos nas séries de problemas permite aos alunos, individualmente ou em grupo, aplicar os conceitos teóricos a uma larga variedade de situações práticas e, assim, ganharem a necessária confiança e destreza para os utilizar correctamente nas mais variadas situações. Os exercícios são não só do tipo pape-e-lápis, como na forma de pequenos problemas computacionais, de acordo com o espírito da LMATE. É deste modo inculcado nos alunos que o cálculo é um ingrediente essencial da física e que a capacidade de obter resultados numéricos que podem ser verificados pela observação experimental é a base do enorme sucesso das ciências e tecnologias modernas.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

The syllabus comprises the canon of Classical Physics as understood internationally. Practical examples are always provided in lectures, which promotes classroom discussion and an easier assimilation of course contents, as well as their connection with other courses in LMATE. The exercises proposed in the problem sets allow students, individually or in groups, to apply physics concepts to a wide variety of practical situations and thus gain the necessary confidence and skills to use them correctly in many different contexts. Exercises comprise not just the pencil-and-paper variety but also small computational projects, in keeping with the spirit of LMATE. This is to impart to students that calculation is an essential ingredient of physics and the ability to obtain numerical results that can be checked by experimental observation underpins the huge success of modern science and technology.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).

As aulas teóricas seguem o método expositivo, sempre acompanhadas de exemplos práticos e usando extensamente o quadro e, quando necessário, meios informáticos. As aulas teórico-práticas são utilizadas para esclarecer dúvidas sobre os exercícios, quer de papel-e-lápis, quer computacionais, propostos nas séries de problemas e que se esperam tenham sido previamente trabalhados pelos alunos. O moodle contém amplo material de estudo, exames de anos anteriores, alguns programas de computador e “links” externos para material de estudo complementar, designadamente vídeos e experiências virtuais (Java applets).

A avaliação de conhecimentos na disciplina de Física consta de um teste global escrito, realizado no final do semestre, e/ou de um exame final escrito, em qualquer das duas épocas de exame previstas no calendário escolar. Qualquer das provas tem a duração de 2,5 horas e abrange toda a matéria.

Quer opte pelo teste global quer pelo exame final, o aluno só será aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 10 valores.

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

The lectures follow the expository method, always accompanied by practical examples and with extensive use of the white board, as well as of computers whenever necessary.. Problems classes are designed to clarify difficulties encountered when solving the problem sets, comprising both pencil-and-paper and computational exercises that are expected to have been previously worked out by the students. The course Moodle pages contain extensive study material, past exams and external links to complementary study material, including videos and virtual experiments (Java applets).

Assessment for this course is in the form of one written test, taken at the end of semester, and/or a written exam, taken on either of two set dates. Both test and exam are of 2.5 hours duration and cover the entire syllabus.

The minimum pass grade is 10 (out of a maximum of 20) in all cases.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

A realização de um número elevado de exercícios, incluindo pequenos projectos computacionais, permite aos alunos testar e consolidar a aquisição dos conhecimentos teóricos. A exposição frequente de exemplos práticos permite a ligação ao mundo real e às outras unidades curriculares do curso. Pretende-se igualmente, deste modo, fomentar a interação com os alunos e aumentar o seu grau de motivação.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

Solving a large number of exercises and undertaking small computational projects allows students to strengthen their theoretical knowledge through hands-on practice. Real life examples are used to make a connection with the real world and with other courses The aim is also to enhance student participation and motivation.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).

1. Silvestre, A.J., e Teixeira, P.I.C., "Mecânica - Uma Introdução", 2ª edição, Edições Colibri/Inst. Politécnico de Lisboa, 2014.
2. Fishbane, P.M., Gasiorowicz, S., and Thornton, S.T., "Physics for Scientists and Engineers", 3rd edition, Prentice-Hall, 2005.
3. Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., "Fundamental of Physics", 10th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2013.
4. Tipler, P., and Mosca, G., "Physics for Scientists and Engineers", 5th edition, W. H. Freeman and Company, 2003.
5. Youg, H.D., and Friedman, R.A., "University Physics plus Modern Physics", 13th edition, Pearson, 2011.

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.