

---

English version at the end of this document

---

**Ano Letivo** 2017-18

---

**Unidade Curricular** FÍSICA APLICADA

---

**Cursos** IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Escola Superior de Saúde

---

**Código da Unidade Curricular** 17521001

---

**Área Científica** FÍSICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Rui Manuel Farinha das Neves Guerra

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Rui Manuel Farinha das Neves Guerra	PL; T	T1; PL1; PL2	45T; 60PL

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1	45T; 30PL	140	5

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

Física do 11º ano; Matemática A do 12º ano

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O objectivo desta cadeira é proporcionar as bases teóricas de física necessárias para compreender os conceitos e as técnicas de imagem médica e radioterapia. Conhecimentos: 1. Conceitos fundamentais de mecânica: leis do movimento, trabalho, energia, conservação da energia. 2. Conceitos fundamentais de termodinâmica: primeira e segunda lei da termodinâmica e aplicações à energética do corpo humano. 3. Conceitos fundamentais de electromagnetismo: campos eléctrico e magnético, corrente eléctrica, indução magnética, geração de corrente alternada, transformadores. Competências: saber quantificar, a um nível simples, problemas envolvendo os conceitos acima descritos. Compreender qualitativamente os conceitos acima descritos e situações práticas em que sejam relevantes.

### Conteúdos programáticos

1. Mecânica: (a) Unidades, constantes, análise dimensional, vectores. (b) Movimentos uniforme e uniformemente variado. (c) Movimento circular. (d) Leis da dinâmica. Conservação da quantidade de movimento. (e) Forças de atrito. (f) Trabalho e energia. Conservação da energia. 2. Termodinâmica: (a) Primeira Lei da Termodinâmica. (b) Segunda Lei da Termodinâmica. (C) Aspectos da energética do corpo humano. 3. Electromagnetismo: (a) Campo eléctricos: i. Força de Coulomb. ii. Campo eléctrico. iii. Linhas equipotenciais e linhas de campo. iv. Princípio da sobreposição. v. Potencial eléctrico de um dipolo. vi. Campo eléctrico de uma distribuição de cargas. vii. Corrente eléctricas. viii. Potência eléctrica. (b) Campo magnético: i. Origem microscópica. ii. Conceito de campo magnético. iii. Força de Lorentz. iv. Lei de Biot-Savart. Campo magnético gerado por um solenóide.v. Indução magnética e Lei de Faraday. Geração de corrente alternada. Transformadores.

#### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

- A matéria é leccionada num misto de teoria e teórico-prática, incluídas no mesmo bloco de 3 horas/semana.
- As aulas práticas têm um programa de trabalhos baseado na matéria leccionada. Dos trabalhos práticos são elaborados relatórios, a entregar na semana seguinte à sua realização no laboratório
- Aos alunos é fornecido todo o material de que precisam para estudar para a cadeira.
- Os alunos podem contactar o professor para tirar dúvidas sempre que quiserem, bastando para isso marcar uma hora de atendimento por email.
- A nota final (NF) é calculada com base na expressão  
$$NF=2T/3+P/3$$
, em que T é a nota teórica e P a nota prática.
- A nota teórica é obtida a partir da média das duas frequências, da nota de exame ou, no caso de aluno ter realizado frequências e exame, pela melhor das duas notas.
- A nota da prática é dada com base na avaliação dos relatórios e da avaliação contínua do trabalho de laboratório.
- É exigida uma nota mínima de 9.5 na parte teórica.

---

#### **Bibliografia principal**

A matéria leccionada nas aulas é disponibilizada na forma de documentos pdf, um por cada aula. Estes documentos estão disponíveis na tutoria electrónica. O docente disponibiliza ainda na tutoria os protocolos das aulas práticas, fichas de exercícios, exames anteriores e sua resolução.

#### **Bibliografia complementar:**

Livros adicionais que os alunos podem consultar:

- Physics in Biology and Medicine (2001) Paul Davidovits, 2<sup>a</sup> edição, Harcourt Academic Press.
- Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (1996), Raymond A. Serway, 4<sup>a</sup> edição, Saunders College Publishing.
- General Physics with Bioscience Essays (1985), Jerry B. Marion e William F. Hornyak, 2<sup>a</sup> edição, John Wiley & Sons, Inc.
- Fundamentals of Physics (1993) David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker, 4<sup>a</sup> edição, John Wiley & Sons, Inc.

---

**Academic Year** 2017-18

---

**Course unit** APPLIED PHYSICS

---

**Courses** IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA (1.º Ciclo)

---

**Faculty / School** Escola Superior de Saúde

---

**Main Scientific Area** FÍSICA

---

**Acronym**

---

**Language of instruction** Portuguese

---

**Teaching/Learning modality** Presential

---

**Coordinating teacher** Rui Manuel Farinha das Neves Guerra

---

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Rui Manuel Farinha das Neves Guerra	PL; T	T1; PL1; PL2	45T; 60PL

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
45	0	30	0	0	0	0	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

**Pre-requisites**

no pre-requisites

**Prior knowledge and skills**

Physics, 11th grade; Mathematics, 12th grade

**The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)**

The purpose of this course is to provide the theoretical foundations of physics necessary to understand the concepts and techniques of medical imaging and radiotherapy. Contents: 1. Fundamental concepts of mechanics: laws of motion, work, energy, conservation of energy, statics and elasticity. 2. Fundamental concepts of thermodynamics: first and second laws of thermodynamics and applications to the human body energetics. 3. Fundamental concepts of electromagnetism: electric and magnetic fields, electric current, magnetic induction, alternating current generation, transformers. Skills: quantify, at a simple level, problems involving the concepts described above. Understand qualitatively the concepts described above and its application to practical situations, when relevant.

**Syllabus**

1. Mechanics : (a) Units, dimensional analysis, vectors. (b) Movements: uniform and uniformly varied. (c) Circular Motion. (d) Laws of dynamics. Conservation of momentum. (e) Frictional forces. (f) Work and energy. Conservation of energy. (g) Statics. (h) Elasticity. 2. Thermodynamics: (a) First Law of Thermodynamics. (b) Second Law of Thermodynamics. (C) Energetic aspects of the human body. 3. Electromagnetism: (a) Electric Field: i. Coulomb force. ii. Electric field. iii. Equipotential lines and field lines. iv. Principle of superposition. v. Electric potential of a dipole. vii. Electric field of a charge distribution. viii. Electrical current. viii. Electrical power. (b) Magnetic field: i .Microscopic origin. ii. Concept of magnetic field. iii. Lorentz force. iv. Biot-Savart law. Magnetic field generated by a solenoid. v .Magnetic induction and Faraday's Law. Generation of alternating current. Transformers.

**Teaching methodologies (including evaluation)**

- The discipline is taught in a mix of theory and problem solving classes, included in the same block of 3 hours / week.
- The laboratory classes have a work program based on theoretical course. The students must deliver their reports on the next week.
- Students are provided all the material they need to prepare the discipline.
- Students may contact the teacher to ask questions whenever they want, simply by asking an appointment by e-mail.
- The final mark (FM) is calculated from the expression

$$FM = 2T / 3 + P / 3,$$

where T is the score obtained in the theoretical component and P the score obtained in the laboratory component.

- The score in the theoretical component is obtained from the average of the two intermediate tests and/or exam.

- The score in the laboratory component is based on the lab reports.

- It is required that the students have a minimum score of 9.5 in the theoretical part.

---

### Main Bibliography

All the subjects taught in the classes are available as pdf documents, one for each class. These documents are available in the university's e-learning platform. The teacher also provides the laboratory protocols, exercises sheets, previous exams and their resolution.

Additional books:

- Physics in Biology and Medicine (2001) Paul Davidovits, 2<sup>a</sup> edição, Harcourt Academic Press.
- Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (1996), Raymond A. Serway, 4<sup>a</sup> edição, Saunders College Publishing.
- General Physics with Bioscience Essays (1985), Jerry B. Marion e William F. Hornyak, 2<sup>a</sup> edição, John Wiley & Sons, Inc.
- Fundamentals of Physics (1993) David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker, 4<sup>a</sup> edição, John Wiley & Sons, Inc.