

---

**Ano Letivo** 2020-21

---

**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 (*) |
|---------|--------------|--------|-----------------------------|
|---------|--------------|--------|-----------------------------|

\* 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                        | 45.5T; 32.5PL     | 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**

##### **Bibliografia essencial:**

A matéria leccionada nas aulas é disponibilizada na forma de um documento pdf, também acessível em html, da autoria do docente da cadeira. 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. Todos estes recursos são atualizados anualmente.

##### **Bibliografia complementar:**

- Physics in Biology and Medicine (2018) Paul Davidovits, 5ª edição, Academic Press.
- Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (2018), Raymond A. Serway and John Jewett, 9ª edição, Brooks Cole.
- Fundamentals of Physics (2010) David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker, 9ª edição, John Wiley & Sons, Inc.
- General Physics with Bioscience Essays (1985), Jerry B. Marion e William F. Hornyak, 2ª edição, John Wiley & Sons, Inc.

---

**Academic Year** 2020-21

---

**Course unit** APPLIED PHYSICS

---

**Courses** MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY

---

**Faculty / School** SCHOOL OF HEALTH

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**Language of instruction**  
Portuguese

---

**Teaching/Learning modality**  
Presential

---

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

---

| Teaching staff | Type | Classes | Hours (*) |
|----------------|------|---------|-----------|
|----------------|------|---------|-----------|

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

#### Contact hours

| T    | TP | PL   | TC | S | E | OT | O | Total |
|------|----|------|----|---|---|----|---|-------|
| 45.5 | 0  | 32.5 | 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. ix. 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

#### Core bibliography:

All the subjects taught in the classes are available either in pdf document or an html platform, authored by the teacher. Both documents are available in the university e-learning platform. The teacher also provides the laboratory protocols, exercises sheets, previous exams and their resolution. The whole collection of documents is updated annually.

#### Additional bibliography:

- Physics in Biology and Medicine (2018) Paul Davidovits, 5ª edição, Academic Press.
- Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (2018), Raymond A. Serway and John Jewett, 9ª edição, Brooks Cole.
- Fundamentals of Physics (2010) David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker, 9ª edição, John Wiley & Sons, Inc.
- General Physics with Bioscience Essays (1985), Jerry B. Marion e William F. Hornyak, 2ª edição, John Wiley & Sons, Inc.