English version at the end of this document

Ano Letivo	2022-23
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	
Código CNAEF (3 dígitos)	441
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	3; 4; 8
Línguas de Aprendizagem	Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável José Fernando Morais Lopes Mariano

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
José Fernando Morais Lopes Mariano	T	T1	45.5T
José Luís Almaguer Argain	PL	PL1; PL2	65PL

* 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 12 º 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:

- Davidovits, P. (2018). *Physics in biology and medicine* (5th ed.). Academic press.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fundamentals of physics* (9th ed.). John Wiley & Sons.
- Marion, J. B., & Hornyak, W. F. (1985). *General physics with bioscience essays* (2nd ed.). New York: Wiley.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2018). *Physics for scientists and engineers* (9th ed.). Cengage learning.

Academic Year	2022-23
Course unit	APPLIED PHYSICS
Courses	MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY
Faculty / School	SCHOOL OF HEALTH
Main Scientific Area	
Acronym	
CNAEF code (3 digits)	441
Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)	3; 4; 8
Language of instruction	Portuguese
Teaching/Learning modality	Presential

Coordinating teacher José Fernando Morais Lopes Mariano

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
José Fernando Morais Lopes Mariano	T	T1	45.5T
José Luís Almaguer Argain	PL	PL1; PL2	65PL

* 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. vii. 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

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:

- Davidovits, P. (2018). *Physics in biology and medicine* (5th ed.). Academic press.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fundamentals of physics* (9th ed.). John Wiley & Sons.
- Marion, J. B., & Hornyak, W. F. (1985). *General physics with bioscience essays* (2nd ed.). New York: Wiley.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2018). *Physics for scientists and engineers* (9th ed.). Cengage learning.