
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular FÍSICA DAS RADIAÇÕES

Cursos IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Escola Superior de Saúde

Código da Unidade Curricular 17521010

Área Científica FÍSICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 441

Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 3
ODS (Indicar até 3 objetivos)

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Sónia Isabel do Espírito Santo Rodrigues

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Sónia Isabel do Espírito Santo Rodrigues	T	T1	32.5T
Oksana Lesyuk	PL	PL1; PL2	26PL

* 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	S2	32.5T; 13PL	84	3

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conteúdos ministrados nas cadeiras de Física Aplicada e Biofísica

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

1. Compreender conceitos físicos relacionados com as radiações ionizantes e não ionizantes. ;
2. Compreender os princípios físicos da produção e interação dos diferentes tipos de radiação.
3. Compreender conceitos inerentes à dosimetria;
4. Identificar os principais métodos de deteção da radiação ionizante;
5. Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de exercícios.

Conteúdos programáticos

1. Fundamentos de Física das Radiações: Estrutura atômica e radiação; Física do núcleo, instabilidade nuclear e decaimento nuclear;
2. Origem e produção da radiação: Fótons; Isótopos e radioisótopos; Decaimento radioativo; Atividade e unidades.
3. Radioatividade e tipos de partículas: fótons; elétrons, pósitrons, partículas pesadas.
4. Interação da radiação ionizante com a matéria: Interação dos fótons; Interação dos elétrons e pósitrons; Interação das partículas carregadas pesadas; Interação dos neutrões.
5. Grandezas dosimétricas.
6. Métodos de deteção das radiações ionizantes: Características gerais; Tipos de detetores.
7. Eletromagnetismo e princípios e Ressonância Magnética;
8. Ondas e Ultrassons.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas Teóricas (T): exposição teórica dos conteúdos programáticos, com recurso a apresentações powerpoint, alternada com exemplos práticos e interação com os alunos.

Aulas Práticas-Laboratoriais (PL): Aplicação de conceitos apreendidos nas aulas teóricas, realização de exercícios e trabalhos práticos, fichas formativas para consolidação de conceitos e princípios físicos.

O aluno tem aprovação à UC através de Avaliação Contínua (AC) ou Avaliação Final (AF).

AC = (T*0,8+PL*0,2)

- AC das Aulas T: 80% (2 frequências de avaliação teóricas)
- AC das Aulas PL: 20% (1 ficha de avaliação (10%) + trabalho PL (10%))

Nota mínima de 6 valores em qualquer momento de AC da aulas T e AC das aulas LP.

AF = Exame Final (EF)+Trabalho PL

- EF: 90%
- Trabalho PL: 10%

O aluno fica aprovado à UC se obtiver classificação **igual ou superior a 9,5 valores** em cada uma das componentes da **Avaliação**.

O trabalho PL é obrigatório.

Bibliografia principal

Almén, A., Bernhardt, J. H., Johansson, L., Kasch, K.-U., Kaul, A., & Kramer, H. (2012). Dosimetry and diagnostic radiology and radiotherapy. In A. Kaul (Ed.), *Medical Radiological Physics* (5th ed.). Springer.

Bushberg, J., Seibert, J., Leidholdt, E., & Boone, J. (2012). The Essential Physics of Medical Imaging. In *Radiology* (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.1148/radiology.191.3.786>

Christian, P., & Waterstram-Rich, K. (2012). *Nuclear Medicine and PET/CT Technology and Techniques* (7th ed).Elsevier

Hendee, W. R. & Ritenour, E. R. (2002). *Medical Imaging Physics*. (4ª Edição). Wiley-Liss, Inc.

Knoll, G. F. (2010). *Radiation detection and measurement* (4ª Edição.). Ann Arbor: Jonh Wiley & Sons, Inc.

Leo, W. R. (1994). *Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments*. (2ª Edição). Springer. çVerlag.

Turner, J. E. (2007). *Atoms, Radiation, and radiation protection*. (3ª Edição). Jonh Wiley & Sons, Inc

Academic Year 2022-23

Course unit RADIATION 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

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality

Presential

Coordinating teacher

Sónia Isabel do Espírito Santo Rodrigues

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Sónia Isabel do Espírito Santo Rodrigues	T	T1	32.5T
Oksana Lesyuk	PL	PL1; PL2	26PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
32.5	0	13	0	0	0	0	0	84

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

Contents of Física Aplicada and Biofísica

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

- Understand physical concepts related to ionizing and non-ionizing radiation;
- Understand the physical principles of production and interaction of different types of radiation;
- Understand concepts inherent to dosimetry;
- Identify the main methods of detection of ionizing radiation;
- Apply the knowledge acquired in solving exercises.

Syllabus

- Fundamentals of Radiation Physics: Atomic structure and radiation; Core physics, nuclear instability and nuclear decay
- Origin and production of radiation: photons; Isotopes and radioisotopes; Radioactive decay; Activity and units.
- Radioactivity and types of particles: photons; electrons, positrons, heavy particles.
- Interaction of ionizing radiation with matter: Interaction of photons; Interaction of electrons and positrons; Interaction of heavy charged particles; Interaction of neutrons.
- Dosimetric quantities.
- Methods of detection of ionizing radiation: General characteristics; Types of detectors.
- Electromagnetism and principles and Magnetic Resonance;
- Waves and Ultrasound.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical Classes (T): theoretical exposition of the syllabus, using powerpoint presentations, alternating with practical examples and interaction with students.

Laboratorial-Practical Classes (LP): Application of concepts learned in theoretical classes, exercises and practical assignments, training sheets to consolidate concepts and physical principles.

The student has passed the UC through **Continuous Assessment (CA)** or **Final Assessment (FA)** .

CA = (T*0.8+PL*0.2)

- CA of T Classes: 80% (2 theoretical assessment frequencies)
- CA of LP Classes: 20% (assessment sheets (10%) + LP work paper (10%))

Minimum mandatory grade in each components of CA of T classes and CA of LP classes is 6 values.

FA = Final Exam (FE)

- FE: 90%
- Work paper LP: 10%

The student is approved at the UC if he obtains a classification **equal to or greater than 9.5 values** in each of the components of the **Evaluation**.

The work paper LP is mandatory.

Main Bibliography

Almén, A., Bernhardt, J. H., Johansson, L., Kasch, K.-U., Kaul, A., & Kramer, H. (2012). Dosimetry and diagnostic radiology and radiotherapy. In A. Kaul (Ed.), *Medical Radiological Physics* (5th ed.). Springer.

Bushberg, J., Seibert, J., Leidholdt, E., & Boone, J. (2012). The Essential Physics of Medical Imaging. In *Radiology* (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.1148/radiology.191.3.786>

Christian, P., & Waterstram-Rich, K. (2012). *Nuclear Medicine and PET/CT Technology and Techniques* (7th ed).Elsevier

Hendee, W. R. & Ritenour, E. R. (2002). *Medical Imaging Physics*. (4ª Edição). Wiley-Liss, Inc.

Knoll, G. F. (2010). *Radiation detection and measurement* (4ª Edição.). Ann Arbor: Jonh Wiley & Sons, Inc.

Leo, W. R. (1994). *Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments*. (2ª Edição). Springer. Verlag.

Turner, J. E. (2007). *Atoms, Radiation, and radiation protection*. (3ª Edição). Jonh Wiley & Sons, Inc