
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular EQUIPAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA

Cursos IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Escola Superior de Saúde

Código da Unidade Curricular 17521005

Área Científica CIÊNCIAS DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino **Presencial** (através de Aulas Teóricas e Aulas Teórico-Práticas)

Docente Responsável Rui Pedro Pereira de Almeida

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Rui Pedro Pereira de Almeida	T; TP	T1; TP1	32,5T; 32,5TP

* 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	32,5T; 32,5TP	112	4

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Matemática

Física

Conhecimentos básicos de informática

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Objetiva-se que os alunos sejam capazes de:

- Reconhecer os diferentes equipamentos comerciais utilizados em aplicações Radiológicas, de Medicina Nuclear e de Radioterapia, e os seus componentes no que respeita aos seus diversos desempenhos e normas
- Estabelecer protocolos de boa utilização dos equipamentos tendo em conta o objeto de estudo: o corpo humano
- Conhecer minuciosamente os diferentes tipos de equipamentos utilizados nas diversas Técnicas Imagiológicas, toda a panóplia de componentes que os constituem e respetivas funções e aplicações
- Conhecer as necessidades de infraestruturas, recursos humanos e materiais para o bom funcionamento dos equipamentos
- Identificar os componentes principais dos sistemas, o seu impacto na imagem e as suas principais características
- Adquirir conhecimentos sobre os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos de cada uma das modalidades da imagiologia médica e radioterapia.

Conteúdos programáticos

Generalidades sobre a aplicação das diferentes técnicas Imagiológicas no estudo do corpo humano.

Radiologia convencional, Radiologia computadorizada (CR) e Radiologia Digital Direta

Sistemas de Radiologia Convencional, Sistemas de Detecção Digital e Sistemas de Radiologia Digital

Radiologia de Intervenção: sistemas de fluoroscopia e intensificadores de imagem utilizados em Angiografia/Hemodinâmica e Bloco Operatório.

Mamógrafos, sistemas de estereotaxia e aplicações avançadas (Tomossíntese e mamografia 3D)

Osteodensitómetros - sistemas DEXA (dual-energy x-ray absorptiometry), QUS (quantitative ultrasound) e QCT (quantitative computed tomography)

Ecógrafos: sistemas compactos e sistemas móveis

Equipamentos de Tomografia Computorizada

Equipamentos de Ressonância Magnética

Equipamentos e Instrumentação Médica em Radioterapia e Braquiterapia

Equipamentos e Instrumentação em Medicina Nuclear

Recursos e Infraestruturas necessárias à conceção de um Serviço de Imagiologia

HIS, RIS e PACS

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos programáticos permitirão fornecer aos estudantes as bases essenciais no que respeita aos diferentes equipamentos utilizados nas aplicações imagiológicas e à instrumentação e componentes associadas. Sendo uma unidade curricular do 1º ano, pretende-se que sejam fornecidos os suportes essenciais e necessários às unidades curriculares subsequentes dos 2º e 3º anos, para as quais são fundamentais os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos que possibilitam a aquisição de imagens diagnósticas, os seus padrões, protocolos e linhas orientadoras, e os requisitos ao nível das infraestruturas das instalações. Deve ainda ser perceptível a constante evolução dos equipamentos ao longo do tempo, intimamente associada ao desenvolvimento científico e tecnológico, tendo sempre como principal objetivo o estudo detalhado do corpo humano.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas:

Aulas T: exposição teórica dos conteúdos programáticos, com recurso a slides *PowerPoint* alternada com exemplos práticos, visualização de vídeos, e interagindo com os alunos.

Aulas TP: os alunos colocam em prática os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas, descrevendo quais os componentes dos equipamentos e os princípios de funcionamento, realização de trabalhos individuais e/ou em grupo, e realização de fichas formativas e de avaliação.

Avaliação:

Avaliação Contínua (AC)*: 2 avaliações por frequência (35%+35%), análise crítica e apresentação de artigos científicos (5%), trabalho de revisão da literatura (individual) e respetiva apresentação (10%), e 2 fichas de avaliação TP (7,5%+7,5%).

Avaliação Final (AF)* : Exame escrito (100%).

* O aluno fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 9,5 em cada uma das componentes da AC ou na AF. De acrescentar que os alunos devem ter assiduidade a 80% do total das aulas TP para que possam ser aprovados na AC.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Para que os objetivos da UC sejam cumpridos, é necessário um acompanhamento e avaliação rigorosa dos conhecimentos adquiridos pelos alunos ao longo do semestre, combinando diversas metodologias que englobam as provas de avaliação escritas dos conhecimentos, a análise crítica, discussão e apresentação de artigos científicos selecionados pelos alunos e aprovados pelo docente que leciona, trabalho de grupo e apresentação do mesmo, fichas de avaliação TP, e ainda a realização, semanalmente, de fichas formativas sobre os conteúdos lecionados. Uma vez que as 60 horas de contato em sala de aula com o aluno seriam manifestamente insuficientes para que o mesmo adquira de uma forma rigorosa e consistente todo o conteúdo que faz parte do programa da UC, torna-se então necessário que o aluno, nas suas restantes 52,5 horas de trabalho, complemente e agregue esses conhecimentos transmitidos em sala de aula através de pesquisa, seleção e leitura de artigos científicos para posterior análise crítica, discussão e apresentação. Dado que as ciências da imagem médica e radioterapia estão englobadas nas ciências da saúde, e os alunos enquanto futuros profissionais irão integrar em ambiente clínico uma equipa multidisciplinar, torna-se necessário fomentar e incentivar a trabalhar em grupo, daí a realização de um trabalho desta natureza. A realização de visitas de estudo às instituições de saúde, também permitirá ao aluno obter uma melhor perceção da aplicabilidade dos conteúdos transmitidos em sala de aula às situações reais vivenciadas em ambiente hospitalar. Entende-se assim que esta complementaridade de metodologias facilita o estudante durante todo o processo de ensino-aprendizagem, permitindo desta forma a concretização dos objetivos estabelecidos na sua plenitude.

Bibliografia principal

Analoui, M., Bronzino, J., Peterson, D. (2013). *Medical Imaging: Principles and Practices*. CRC Press

Bushberg, J., Seibert, J., Leidholdt, E., & Boone, J. (2011). *The Essential Physics of Medical Imaging* (3th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Bushong, S. (2012). *Radiologic Science for Technologists: Physics, Biology and Protection* (10th ed.). St. Louis: Mosby.

Dendy, P., & Heaton, B. (2012). *Physics for Diagnostic Radiology* (3th ed.). CRC Press

Frank, E., Long, B., & Smith, B. (2007) *Merril's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic Procedures* (11th ed.). St. Louis: Mosby.

International Atomic Energy Agency (2008). *Setting Up a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects*. Vienna: IAEA.

Lima, J. (1995). *Física dos Métodos de Imagem com Raios X*. Porto: Edições ASA

Academic Year 2019-20

Course unit EQUIPMENT AND INSTRUMENTATION IN MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY

Courses MEDICAL IMAGING AND RADIOTHERAPY

Faculty / School SCHOOL OF HEALTH

Main Scientific Area CIÊNCIAS DA IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential (Theoretical and theoretical-practical lectures).

Coordinating teacher Rui Pedro Pereira de Almeida

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Rui Pedro Pereira de Almeida	T; TP	T1; TP1	32,5T; 32,5TP

* 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	32,5	0	0	0	0	0	0	112

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

Mathematics
Physical
Basic computer skills

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

Students should be able to:

- Recognize the different commercial equipment used in Medical Imaging and Radiotherapy applications and their components with respect to their performances and standards
- Establish proper use of equipment protocols
- Know the different types of equipment used in the different imaging and radiotherapy techniques, and all their components, functions and applications
- Know the needs of infrastructure, human and material resources for the proper functioning of equipment
- Identify the main components of the systems, their impact on the image and its main characteristics
- Acquire knowledge about the basic principles of operation of each modalities in the medical imaging and radiation therapy fields

Syllabus

- 1 - General information on the application of different imaging techniques in the study of the human body
- 2 - General Radiology (Conventional, Computed and Digital)
- 3 - Intervention Radiology: Image intensifiers used in Angiography / Hemodynamics and Surgery Room
- 4 - Mammography, stereotactic systems and advanced applications (3D tomosynthesis and mammography)
- 5 - Bone Densitometry
- 6 - Ultrasound: compact systems and mobile systems
- 7 - Computed Tomography Equipments
- 8 - MRI Equipments
- 9 - Medical Instrumentation in Radiotherapy and Brachytherapy. Linear accelerators.
- 10 - Resources and Infrastructure needed to design an Imaging department
- 11 - Gamma Cameras, Cyclotron; Hybrids Equipment, PET-CT
- 12 - Radiation Detectors; Phantoms
- 13 - Perspective of future Vs current equipment

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The syllabus will provide students with the essential foundations in relation to the different equipment used in medical imaging and radiation applications and instrumentation and their associated components. As a discipline of 1st year, it is intended to provide the essential and necessary knowledge for subsequent disciplines of 2nd, 3rd and 4th year, which are fundamental to the basic principles of equipment operation that enable therapeutic applications using radiation, acquisition of diagnostic images, their standards, protocols and guidelines, and requirements in terms of infrastructure facilities. Should be noticeable the constant evolution of equipment, closely linked to scientific and technological development, having as main objective the detailed study of the human body.

Teaching methodologies (including evaluation)

Classes

T classes: exposition of theoretical content using ppt slides alternated with practical examples, viewing videos, and interacting with students

TP classes : students put into practice the knowledge acquired in T classes, which describes the components of the equipment and the operating principles, conducting individual and/or group work, and conducting worksheets and evaluation sheets.

Evaluation

Continuous Evaluation (CE)*: 2 written tests (35 +35%), critical analysis and presentation of scientific papers (5%), literature review (individual) and presentation (10%), and 2 TP evaluation sheets (7.5 + 7.5)

Final evaluation (FE)*: written examination (100%)

* The student is approved if it obtains rating equal to or greater than 9.5 in each of the components of the CE or FE. Students must have regular attendance at 80% of TP classes so they can be approved in CE. Students with status covered by specific regulation can accomplish T and TP examination

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

Aiming that the objectives of the course are met, monitoring and rigorous evaluation of the knowledge acquired by students during the semester is required, combining several methodologies that encompass the review written evidence of knowledge, critical analysis, discussion and presentation of scientific papers selected by students and approved by the lecturer, workgroup and presentation, evaluation TP sheets, and conducting formative sheets weekly on the content taught. Since the 60 hours of classroom contact with students would be insufficient for the student to acquire a rigorous and consistent manner the content of the discipline, it is then necessary that the student, in his remaining 52 hours of work, complements and adds that knowledge transmitted in the classroom through research, selection and reading scientific papers for further review, discussion and presentation analysis. Since the medical imaging sciences and radiation therapy are inserted in the health sciences, and students as future professionals will integrate in a clinical environment a multidisciplinary team, it is necessary to promote and encourage workgroup, thus the realization of a work of this nature. Conducting study visits to health facilities allows to the students to get a better perception of the applicability of the contents transmitted in the classroom to real situations experienced in the hospital.

It is understood that this complementary methodologies facilitates the student throughout the educational process, thus enabling the achievement of the objectives set forth in its fullness.

Main Bibliography

Analoui, M., Bronzino, J., Peterson, D. (2013). *Medical Imaging: Principles and Practices*. CRC Press

Bushberg, J., Seibert, J., Leidholdt, E., & Boone, J. (2011). *The Essential Physics of Medical Imaging* (3th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Bushong, S. (2012). *Radiologic Science for Technologists & Physics, Biology and Protection* (10th ed.). St. Louis: Mosby.

Dendy, P., & Heaton, B. (2012). *Physics for Diagnostic Radiology* (3th ed.). CRC Press

Frank, E., Long, B., & Smith, B. (2007). *Merrill's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic Procedures* (11th ed.). St. Louis: Mosby.

International Atomic Energy Agency (2008). *Setting Up a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects*. Vienna: IAEA.

Lima, J. (1995). *Física dos Métodos de Imagem com Raios X*. Porto: Edições ASA