instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Análise Multiparamétrica de Imagens Médicas
Mestrado em Engenharia Biomédica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[4272] Análise Multiparamétrica de Imagens Médicas / Multiparametric Analysis of Medical Images

2. Sigla da área científica em que se insere	CS
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	130h 00m
5. Horas de contacto	Total: 45h 00m das quais T: 30h 00m | TP: 15h 00m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	5
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[9904] Maria Margarida do Carmo Pinto Ribeiro | Horas Previstas: N/D
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

1.Compreeender o papel central das tecnologias de imagem médica na medicina personalizada e de precisão.

2. Ser detentor de conhecimentos essenciais sobre a quantificação e utilização, baseada em parâmetros analíticos de imagem, para complemento do diagnóstico clínico.

3. Compreender como as propriedades dos tecidos biológicos, através da aquisição de imagens médicas, interagem na produção de elevada quantidade de dados analíticos para perceção da relação entre a estrutura e função dos tecidos vivos com vista ao suporte à decisão clínica.

4. Conhecer as capacidades da imagem médica, para medição, quantificação e análise de parâmetros intrínsecos que, para além da simples reprodução da imagem, permitem determinar a constituição das propriedades biofísicas do tecido *in vivo.*

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

1. Understand the central role of medical imaging technologies in personalized and precision?s medicine.

2. Hold essential knowledge about quantification and handling, based on analytical imaging parameters, to complement the clinical diagnostic.

3. Understand how the properties of biological tissues, through medical imaging, interact in the production of large amounts of analytical data to perception the relationship between structure and function of living tissues to support to best clinical decision.

4. Know the capabilities of medical imaging, for measurement, quantification and analysis of intrinsic parameters that, beyond the simple reproduction of the image, allow determining the composition of in vivo biophysical tissue properties.

11. Conteúdos programáticos

Da imagem qualitativa à imagem quantitativa

Análise de Reprodutibilidade e Repetibilidade

Tipos de dados multiparamétricos (features geométricas, estatísticas, de textura, cor e espetrais

Preparação de dados multiparamétricos

Análise de dados multiparamétricos e redução de dimensionalidade

Big Data e Deep learning na quantificação de dados de imagem médica

Medicina translacional e interoperabilidade

Radiomics e seu workflow

Imagem médica multinível: Anatómica; Funcional, Metabólica, Proteómica e Genómica

Neuroanatomia computacional por morfometria

Estimativa do risco oncológico

Métodos invasivos e não invasivos em medicina de precisão

Dispositivos médicos e modalidades de hardware combinadas em Imagem Médica

Biomarcadores, prognóstico e decisão terapêutica

Modelos compartimentais de sistemas fisiológicos

11. Syllabus

From qualitative image to quantitative image

Reproducibility and Repeatability Analysis

Multiparametric data types (geometric, statistical, texture, color, and spectral features)

Data preparation to Multiparameter analyses

Multiparametric data analysis and dimensionality reduction

Big Data and Deep learning in Medical Imaging data quantification

Translational medicine and interoperability

Radiomics and its workflow

Multilevel medical imaging: Anatomical; Functional, Metabolic, Proteomics and Genomics

Computational neuroanatomy by morphometry

Estimation of oncological risk

Invasive and non-invasive methods in precision medicine

Medical devices and hardware modalities combined in Medical Imaging

Biomarkers, prognosis and therapeutic decision

Compartmental models of physiological systems

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos da unidade curricular, dado que o programa foi concebido de forma a cobrir os princípios translacionais subjacentes aos processos para extração e utilização da grande quantidade de dados que as imagens médicas produzem. Esse dados na maioria dos casos são desaproveitados podendo, desde que utilizados de forma correta, ser uma mais-valia em contexto clínico.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The syllabus is consistent with the objectives of the course, as the program was designed to cover the translational principles underlying the processes for extracting and using the large amount of data that medical images produce. These data are in most cases discarded and, if used correctly, can be an asset in the clinical context

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

a) Metodologia expositiva em tipologia teórica com questões em formato de discussão.

b) A metodologia teórico-prática utilizará exercícios, modelos, simulações em ambiente clínico e trabalhos de grupo.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

a) Expository methodology in theoretical typology with questions in discussion form.

b) Theoretic-practical methodology will use exercises, models, simulations in clinical setting and group work.

14. Avaliação

Avaliação distribuída com exame final icluindo:

30%, baseado numa apresentação oral (AO) de um trabalho relacionado com o programa.

70%, baseada em dois testes (T1 e T2) ou exame (E).

Nota Final, NF= 0,3*AO + 0,7*(média de 2 testes ou 1 Exame)

Para aprovação: NF >= 9,50 e [(T1 >=8,00 e T2 >=8,00 e média de T1 e T2 >=9,50) ou (E>=9,50)] e AO >=9,50

14. Assessment

Distributed assessment with final exam including:

30%, oral communication (AO) of a work related to the program.

70%, average of 2 tests (T1 annd T2) or exam.

Final grade, NF= 0,3*AO + 0,7*(average of 2 tests or 1 Exam)

For approval: NF >= 9,50 e [(T1 >=8,00 and T2 >=8,00 and averagede T1 and T2 >=9,50) or (E>=9,50)] and AO >=9,50

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

Para melhor integração e solidez dos conhecimentos a adquirir as metodologias de ensino tomam o formato de Teóricas para explanação dos conceitos essenciais e usando o método de pergunta-resposta e interação e debate para apelo à reflexão, sendo complementadas com a modalidade Teórico-prática onde serão, de forma adaptada e integrada, usadas as metodologias descritas em 7.b).

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

For better integration and firmness of knowledge, the teaching methodologies take the format of Theoretical type for explanation of the essential concepts and also using the question-answer and interaction and debate method to request for reflection, being complemented with the theoretical-practical modality where they will be, in an adaptive and integrative mode, using the methodologies described in 7.b).

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

[1] Sack I, Schaeffter T. Editors . Quantification of Biophysical Parameters in Medical Imaging. Springer. 2018

[2] Bronzino J. Biomedical Engineering Fundamentals. Taylor and Francis Group CRC Press. 2006. Third Edition.

[3] Smith N and Webb A. Introduction to Medical Imaging; Physics, Engineering and Clinical Applications. Cambridge Texts in Biomedical Engineering. 2012.

17. Observações

Unidade Curricular Opcional