instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Avaliação Funcional de Dispositivos Biomédicos
Mestrado em Engenharia Biomédica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[4275] Avaliação Funcional de Dispositivos Biomédicos / Functional Evaluation of Biomedical Devices

2. Sigla da área científica em que se insere	CS
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	160h 00m
5. Horas de contacto	Total: 45h 00m das quais T: 30h 00m | P: 15h 00m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	6
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[9914] José Pedro Fulgêncio de Matos | Horas Previstas: 60 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	[9917] Diogo Filipe dos Reis Ricardo | Horas Previstas: 45 horas

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

1. Conhecer os diversos Instrumentos de Medição e Avaliação (IMA) e compreender a importância da quantificação da funcionalidade do doente que usa um ou mais Dispositivos Biomédicos (DB);
2. Interpretar o papel do doente na quantificação da sua funcionalidade;
3. Analisar de forma critica os IMA existentes de acordo com a sua validade científica e campo de aplicação;
4. Perceber a relevância dos resultados dos IMA na investigação, na melhoria da qualidade dos serviços prestados aos utilizadores de DB e na sua contribuição para uma maior racionalização dos custos na saúde;
5. Analisar a performance física do utente e em simultâneo questionar qual ou quais os IMA mais adequados à informação que se procura;
6. Pesquisar, investigar, validar, criar novos conceitos e tecnologias, sempre numa ótica de desenvolvimento do conhecimento.
7. Compreender a importância do desenvolvimento e evolução da tecnologia na análise e interpretação de dados recolhidos em indivíduos.

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

1. Know the various existing Measurement and Evaluation Instruments (MEI) and understand the importance of quantifying the patient's functionality using one or more Biomedical Devices (BD) for clinical decision making.
2. Interpreting the patient's role in the quantification of their functionality.
3. Critically analyze existing MEI?s according to their scientific validity and field of application.
4. Understand the relevance of MEI results in scientific research, in quality improvement of services provided to BD users and their contribution to further rationalization of health costs.
5. Analyze the physical performance of the user and at the same time question which MEI is best suited to the information sought.
6. Research, investigate, validate, and create new concepts and technologies, always in a perspective of knowledge development.
7. Understand the importance of the development and evolution of technology in the analysis and interpretation of data collected on individuals.

11. Conteúdos programáticos

1. Anatomia e Fisiologia: o conhecimento das estruturas motoras do corpo humana e a sua função;
2. Incapacidades motoras: importância dos DB na reabilitação;
3. Marcha humana normal: o ciclo de marcha e as estruturas anatómicas e fisiológicas envolvidas;
4. Marcha humana normal e patológica: compreensão do ciclo de marcha, as alterações patológicas e as estruturas anatómicas funcionais envolvidas nesse processo;
5. Dispositivos Biomédicos: estratificação dos diversos DB de acordo com a função;
6. Instrumentos de Medição e Avaliação: visão geral dos IMA disponíveis de acordo com a sua aplicação. Lacunas existentes na utilização dos IMA e possíveis soluções;
7. Avaliação da funcionalidade dos DB: entender a necessidade da análise critica da sua utilização na reabilitação dos doentes com recursos a variáveis quantificáveis

11. Syllabus

1. Anatomy and Physiology: knowledge of the motor structures of the human body and their function;
2. Motor disabilities: importance of BD in rehabilitation;
3. Normal human gait: understanding the gait cycle and the anatomical and physiological structures involved;
4. Normal and pathological human gait: understanding the gait cycle, the pathological changes and the functional anatomical structures involved in this process;
5. Biomedical Devices: stratification of the various BD according to function;
6. Measurement and Evaluation Instruments: Overview of available MEI?s according to their application. Addressing gaps in their use and possible solutions;
7. Assessment of BD functionality: Understand the need for critical analysis of their use in rehabilitation of patients with recourse to quantifiable variables.

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

1. Os conteúdos programáticos visam a aquisição de conhecimentos e competências importantes no âmbito da reabilitação e cuidados de saúde.
2. A UC pretende dar uma visão ampla e sistematizada sobre a ação a desenvolver na tomada de decisão clínica tendo por base os dados recolhidos para os IMA. Esta recolha de dados de forma padronizada e metodologicamente apropriada aos indivíduos é fundamental para determinar a eficácia dos DB e das intervenções gerais e específicas dos programas de reabilitação.
3. Pretende-se criar uma interligação entre estudantes e utilizadores de DB fomentando a utilização, em situações práticas, de variáveis quantificáveis que garantam que o desempenho obtido está dentro dos padrões de eficiência, adotando uma integração total da pessoa portadora de deficiência.
4. Os contextos teóricos, juntamente com os exercícios práticos executados, permitem uma análise critica sobre os IMA existentes e de que forma poderiam ser melhorados ou desenvolvidos novos IMA.

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

1. The contents are in line with the objectives of the course as they aim to acquire important knowledge and skills in rehabilitation and health care.
2. The UC aims to give a comprehensive and systematic view of the action to be developed in clinical decision-making based on data collected for the MEI. This collection of data in a standardized and methodologically appropriate manner for individuals is critical in determining the effectiveness of BD and general and specific rehabilitation program interventions.
3. The aim is to create a link between students and BD users by promoting the use in practical situations, of quantifiable variables to ensure that the performance achieved is within the standards of efficiency, adopting a full integration of the disabled person.
4. The theoretical context developed in this UC together with the practical exercises performed, allow a critical analysis of existing IMA, and how new IMA could be improved or developed according to existing technology.

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

Nesta UC são utilizadas aulas expositivas para a exploração de conceitos teóricos. Nas aulas PL, que envolvem a participação dos alunos, pretende-se desenvolver as capacidades de perceção, análise e resolução de problemas em situações práticas, com vista a explorar os aspetos relacionados com o saber fazer e a aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos.

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

In this course, lectures are used to explore theoretical concepts. PL classes, that involve a more active participation of students, aim to develop a more acute perception, analysis and problem solving in real situations, in order to explore the aspects related to the know-how, putting into practice the theoretical knowledge acquired.

14. Avaliação

Avaliação distribuída com exame final.

Avaliação distribuída:

- Componente teórica com dois testes (T1 e T2) com consulta, e um relatório (R) sobre uma temática desenvolvida na UC, com apresentação e discussão. A nota final (NF) é calculado por: Nota final (NF)=[(T1+T2)/2]*0.6 + R*0.4

Para aprovação:

NF >= 9,50 e T1 >=8,00 e T2 >=8,00 (média de T1+ T2 >=9,50) e R >=8.00

Avaliação por Exame:

Em alternativa aos testes, o aluno pode efetuar o Exame (E).

A nota final (NF) é calculado por: Nota final (NF)=E*0.6 + R*0.4

Aprovação com NF >= 9,50 e E>= 9,50 e TR>=8.00

14. Assessment

Distributed assessment with a final exam.

The distributed assessment:

The theoretical component (T) is based on 2 tests (T1+T2) with consultation and a report (R) on a topic developed at the curricular unit, with presentation and discussion. The final classification (FC) is FC =[(T1+T2)/2]*0.6 + R*0.4

For approval:

FC >= 9,50 e T1 >=8,00 e T2 >=8,00 (average of T1+ T2 >=9,50) e R >=8.00

Assessment by Exam:

As an alternative to tests, the student can take the Exam (E).

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

1. No estudo dos processos de reabilitação física, desde a elaboração da anamnese à avaliação da função musculosquelética, surge a necessidade de quantificar o desempenho com ferramentas próprias. Caberá ao estudante a seleção dessas ferramentas adequadas ao objeto em estudo, de forma a obter uma quantificação o mais rigorosa possível.
2. Para cumprir os objetivos propostos para a unidade curricular com base na sinergia entre o conhecimento científico e técnico, é utilizada a combinação do método expositivo e do método demonstrativo permitindo ao estudante ganhar as competências para executar a seleção, pesquisa, validação ou conceção de IMA,
3. As aulas práticas laboratoriais pretendem explicitar a aplicação de conceitos teóricos transmitidos aos estudantes e permitem apresentar os princípios orientadores das *guidelines* da funcionalidade para cada utente.
4. O método da demonstração permite ao estudante operacionalizar as suas competências sistémicas, instrumentais e interpessoais após a exemplificação dos processos de trabalho. Estas atividades no âmbito da aplicação prática dos conceitos lecionados e demonstrados na UC culminam com a interação dos estudantes com utilizadores de DB, onde devem refletir sobre os IMA existentes e adequá-los às características destes utilizadores. Estas atividades realizadas em ambiente clínico serão tuteladas pelos docentes da UC.
5. A introdução da componente de avaliação contínua através de um teste com consulta permite aos estudantes realizar um relacionamento de conceitos, processos e exige uma resposta com mais detalhe.

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

1. In the study of physical rehabilitation processes, from the preparation of the history evaluation of musculoskeletal function, there is a need to quantify performance with own tools. It will be up to the student to select these tools appropriate to the object under study, in order to obtain the most accurate quantification possible.

2. To fulfill the proposed objectives for the course based on the synergy between scientific and technical knowledge, the combination of the expository method and the demonstrative method is used allowing the student to gain the skills to perform the selection, research, validation or design of MEI?s.

3. The laboratory classes aim to clarify the application of theoretical concepts transmitted to students and allows to present the guiding principles of the functionality of the guidelines for each user.

4. The demonstration method allows the student to operationalize his systemic, instrumental and interpersonal skills after the exemplification of work processes. These activities in the practical application of the concepts taught and demonstrated at CU culminate with the interaction of students with BD users, which should reflect on existing MEI and tailor them to the characteristics of those users. These activities performed in a clinical environment will be supervised by the professors of the CU.

5. The introduction of continuous assessment component through a test query allows students to undertake a relationship of concepts, processes and demands a response in more detail.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Bibliografia Principal:

[1. Alexander, A et al, Atlas of Orthotics: biomechanical principles and aplications, AAOS, Ed. Mosby, USA, 1975

2. Lusardi, M. et al; Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation, Ed. Butterwood Heinman

3. Schoneberger, B.; Araújo, A.; Freitas, C. - Análise de marcha : marcha patológica. Barueri : Manole, 2005. ISBN : 85-204-2285-3.

17. Observações

Unidade Curricular Opcional