instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Biomecânica
Mestrado em Engenharia Biomédica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[3853] Biomecânica / Biomechanics

2. Sigla da área científica em que se insere	EB
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	150h 00m
5. Horas de contacto	Total: 45h 00m das quais T: 22h 30m | TP: 22h 30m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	5.5
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[2144] Ricardo Miguel Gomes Simões Baptista | Horas Previstas: 45 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).	No final desta UC, os alunos deverão compreender os conceitos mais importantes da Mecânica, da Mecânica dos Fluidos e dos Biomateriais que estão na base de inúmeras atividades, técnicas e equipamentos desenvolvidos ou utilizados na área da Biomecânica.

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

At the end of this UC, students should understand the most important concepts of Mechanics, Fluid Mechanics and of Biomaterials that underlie numerous activities, techniques and equipment developed or used in the field of Biomechanics

11. Conteúdos programáticos

1 ? Mecânica; Revisões de cinemática (movimento a 2D, 3D, balístico, circular); Conceitos fundamentais de mecânica (forças, leis de conservação); Estática e dinâmica (centro de massa ? tabelas antropométricas ? , momentos de inércia e de força, condições de estática e dinâmica, aplicações ao corpo humano)

2 - Mecânica de fluidos: Revisões de estática de fluidos (lei fundamental, lei de Pascal, princípio de Arquimedes); Dinâmica de fluidos (lei de continuidade, lei de Bernoulli, viscosidade, lei de Poiseuille,

número de Reynolds, lei de Stokes, lei de Laplace); Aplicações ao corpo humano (sistemas nervoso, respiratório e circulatório, propriedades do sangue).

3 - Mecânica de biomateriais: Conceitos fundamentais da mecânica dos materiais (deformação, lei de Hooke, módulo de Young, módulo de Bulk); Resposta mecânica de estruturas biológicas (ossos, músculos, tendões, ligamentos e cartilagens) e análise dos respetivos mecanismos de desgaste e lesão.

11. Syllabus

1 - Mechanics:Review on kinematics (movement in 2D, 3D, ballistic, circular); Fundamental concepts of mechanics (forces, conservation laws); Statics and dynamics (center of mass - anthropometric tables - moments of inertia and force, conditions of statics and dynamics, applications to the human body).

2 - Fluid Mechanics: Revisions on fluid statics (fundamental law, Pascal's law, Archimedes' principle); Fluid dynamics (law of continuity, Bernoulli's law, viscosity, Poiseuille's law, Reynolds' number, Stokes' law, Laplace's law); Applications to the human body (nervous, respiratory and circulatory systems, properties of blood).

3 - Mechanics of Biomaterials: Fundamental concepts of mechanics of materials (deformation, Hooke's law, Young's modulus, Bulk's modulus); Mechanical response of biological structures (bone, muscle, tendons, ligaments, and cartilage) and analysis of the respective mechanisms for wear and injury.

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

Os conteúdos programáticos da UC foram definidos em função dos objectivos e competências a serem adquiridos pelos alunos. Verifica-se que os conteúdos programáticos abordados são necessários (e na maioria dos casos, suficientes) para perceber artigos científicos da área da Biomecânica.

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

The syllabus contents of the UC were defined according to the objectives and competencies to be acquired by the students. One may observe that the syllabus covered is necessary (and in most cases, sufficient) to understand scientific articles in the field of Biomechanics

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

Os conteúdos da unidade curricular são apresentados em aulas teóricas apoiadas por apresentações em power-point, que são facultadas aos alunos. A participação dos alunos é sempre fortemente encorajada. Os conhecimentos adquiridos são aplicados na resolução de problemas de natureza teórica e teórico-prática.

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

The contents of the curricular unit are presented in theoretical classes supported by power-point presentations, which are provided to the students. Student participation is always strongly encouraged. The acquired knowledge is applied in the resolution of theoretical and theoretical-practical problems.

14. Avaliação

Avaliação distribuída com exame final

A avaliação distribuída incluí uma componente Teórica (T), baseada em 2 testes, e um trabalho (TR), sendo a classificação final calculada por:

CF: 60%T + 40%TR

A aprovação implica: CF>=9.50 e T1>=8.00 e T2>=8.00, e média (T1 e T2) >=9.50 e TR>=8.00

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

CF: 60%E + 40%TR

A aprovação implica: CF>=9.50 e E >=9.50 e TR>=8.00

14. Assessment

Distributed assessment with a final exam.

The distributed assessment is divided into a theoretical component (T), based on 2 tests, and a work (TR), with the final classification calculated by:

CF: 60%T + 40%TR

For approval: CF>=9.50 and T1>=8.00 and T2>=8.00, and average (T1 e T2) >=9.50 and TR>=8.00

In alternative to the tests, the student may conduct an Exam (E).

CF: 60%E + 40%TR

For approval: CF>=9.50 and E>=9.50 and TR>=8.00

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

A persecução dos objetivos definidos para a unidade curricular requer o domínio de conceitos teóricos fundamentais. No entanto, para que possa existir uma melhor compreensão destes conceitos, é imprescindível que os estudantes possam resolver problemas de cariz teórico-prático. Durante a realização do trabalho escrito, o qual é baseado em artigos científicos da área da Biomecânica publicados em revistas indexadas, percebe-se que os conteúdos programáticos abordados foram necessários (e na maioria dos casos, suficientes) para perceber os referidos artigos.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes	The pursuit of the objectives set for the course requires the mastery of fundamental theoretical concepts. However, in order to promote a better understanding of these concepts, it is essential that students can solve problems of theoretical-practical nature. While carrying out the written work, which is based on scientific papers from the field of Biomechanics published in indexed journals, it is clear that the syllabus addressed was necessary (and in most cases, sufficient) to understand those papers.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória	Jewett JW, Serway RA, Physics for Scientists and Engineers. 8th Edition, Brooks/Cole, 2010. Fishbane, Gasiorowicz, Thornton - Physics for Scientists and Engineers. Prince Hall, 1996 Cromer AH, Physics for the Life Sciences. 2nd Edition, McGraw-Hill, 1994. Cameron JR, Skofronick JG, Grant RM, Physics of the Body. 2nd Edition, Medical Physics Publishing, 1999. Davidovits P, Physics in Biology and Medicine. 2nd Edition, Harcourt, 2001. Herman IP, Physics of the Human Body, Springer, 2007.

17. Observações	Unidade Curricular Opcional