instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Mecânica de Fluidos
Licenciatura em Engenharia Mecânica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[2489] Mecânica de Fluidos / Fluid Mechanics

2. Sigla da área científica em que se insere	ECS
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	148h 30m
5. Horas de contacto	Total: 67h 30m das quais T: 45h 00m | 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	[1983] Nuno Ricardo da Piedade Antunes Serra | 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).

Objetivos da unidade curricular: Situar a Mecânica de Fluidos e a sua aplicabilidade no contexto da Engenharia Mecânica. Apresentação dos conceitos fundamentais de mecânica dos fluidos, através de uma abordagem teórica holística, envolvendo conhecimentos apreendidos nas UC da área científica das ciências de base, nomeadamente, física geral, análise matemática e análise vetorial e equações diferenciais, complementados por uma abordagem prática laboratorial que compreende a integração dos processos experimental e numérico.

Competências a desenvolver: Constituir uma base de conhecimento dos conceitos fundamentais de mecânica dos fluidos que possibilite o desenvolvimento deste tema noutras disciplinas da mesma área científica.

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

Curricular unit objectives: To situate Fluid Mechanics and its applicability in the context of Mechanical Engineering. Presentation of the fundamental concepts of fluid mechanics, through a holistic theoretical approach, involving knowledge learned in the CU of the scientific area of basic sciences, namely, general physics, mathematical analysis and vector analysis and differential equations, complemented by a practical laboratory approach that comprises the integration of experimental and numerical processes.

Skills to be developed: To constitute a knowledge base of the fundamental concepts of fluid mechanics that allows the development of this theme in other subjects of the same scientific area.

11. Conteúdos programáticos

1. Introdução ao estudo da mecânica dos fluidos: Campo de Velocidades, Viscosidade, Tensão Superficial; Linhas de Corrente. 2. Estática dos fluidos: Pressão e gradiente de pressão; Distribuição de pressão hidrostática em líquidos e gases; Forças hidrostáticas numa superfície plana e em superfícies curvas; Forças hidrostáticas em camadas de fluidos. 3.Cálculo integral aplicado a um volume de controlo: Equação de Bernoulli; Teorema de transporte de Reynolds: Conservação da massa; Equação do momento linear; Equação do momento angular; Equação da energia. 4. Relações diferenciais em escoamentos: Equação da continuidade; Equação de Navier-Stokes. 5. Análise Dimensional: Teorema Pi; Adimensionalização de equações; Semelhança geométrica, cinemática e dinâmica. 6. Teoria da Camada Limite: Camada limite em escoamento turbulento; Força de resistência em corpos submersos simétricos. 7. Introdução ao escoamento compressível: Velocidade do Som; Escoamento Isentrópico em condutas, Estrangulamento.

11. Syllabus

1. Introduction to the fluid mechanics: Velocity Field, Viscosity, Surface Tension; Streamlines. 2. Fluid statics: Pressure and pressure gradient; Distribution of hydrostatic pressure in liquids and gases; Hydrostatic forces on a flat surface and on curved surfaces; Hydrostatic forces in fluid layers. 3. Integral Relations for a Control Volume. Bernoulli equation; Reynolds transport theorem: Conservation of mass; Linear momentum equation; Angular momentum equation; Energy equation. 4. Differential Relations for Fluid Flow The Differential Equation of Mass Conservation; Navier-Stokes Equations. 5. Dimensional Analysis and Similarity: The Pi theorem; Nondimensionalization of the Basic Equations; Geometric, kinematic and dynamic similarity. 6. Boundary Layer Theory: Boundary layer in laminar and turbulent flow; Drag of symmetric immersed bodies. 7. Introduction to compressible flow: The Speed of Sound; Isentropic flow in nozzles, Choking.

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

Os conteúdos programáticos da Unidade Curricular visam proporcionar ao aluno conhecimentos básicos de Mecânica de Fluidos, desenvolvendo a sua análise critica e capacidade de interpretação dos fenómenos físicos associados. Alavanca-se, deste modo, a capacidade do futuro engenheiro na abordagem, compreensão e resolução dos problemas associados a casos concretos relativos à engenharia mecânica em âmbitos diversos como: produção e manutenção industrial; produção e manutenção automóvel; manutenção aeronáutica; produção, projecto, instalação e manutenção de ar condicionado.

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

The syllabus of the Curricular Unit aims to provide students with basic knowledge of Fluid Mechanics, developing their critical analysis and ability to interpret associated physical phenomena. Improving, with this, the future engineer's ability to approach, understand and solve problems associated with concrete cases related to mechanical engineering in different areas such as: industrial production and maintenance; automobile production and maintenance; aircraft maintenance; production, design, installation and maintenance of air conditioning.

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

Partindo de uma abordagem teórica, envolvendo conhecimentos básicos de física geral, análise matemática e análise vetorial e equações diferenciais, cada capítulo evolui para uma abordagem teórico-prática complementar, compreendendo a descrição de casos práticos e a resolução de exercícios sobre os mesmos, integrando, quando aplicáveis, conceitos previamente apreendidos, quer nos capítulos anteriores, quer em UC nucleares ao curso.

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

Starting with a theoretical approach, including basic knowledge of general physics, mathematical analysis and vector analysis and differential equations, each chapter evolves into a complementary theoretical-practical approach, comprising the description of practical cases and the resolution of exercises, integrating, where appropriate, previously learned concepts, either covered in previous chapters or in the core subjects of the Bachelor's degree.

14. Avaliação

A avaliação da unidade curricular baseia-se na **avaliação distribuída com exame final.**

Avaliação Distribuída: Realização de dois testes escritos (**TE**) e de um Trabalho Laboratorial (**TL**) pedagogicamente fundamental.

Exame Final: Realização de um exame escrito (**Ex**). Não há lugar à realização de exames parciais. Os estudantes estão dispensados do exame final, caso obtenham avaliação positiva nos testes de avaliação. Na época de exames não há lugar a melhoria de nota nem repetição do trabalho laboratorial.

Classificação Final: NF = 0,2 TL + 0,8 (TE ou Ex) ; mínimo de 9,5 valores para aprovação.

14. Assessment

The evaluation of the course is based on a **distributed assessment with a final exam** .

Distributed assessment : Two written tests (**TE**) and a pedagogically fundamental laboratory work (**TL**).

Final exam : One written examination (Ex). There are no partial examinations. Students are exempt from the final examination if they pass the assessment tests. There is no possibility of improvement or repetition of laboratory work during the examination period.

Final grading : **NF = 0.2 TL + 0.8 (TE or Ex)** ; minimum 9.5 points for admission.

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

As metodologias de ensino adotadas permitem que sejam ministrados os conhecimentos teóricos que caracterizam a mecânica de fluidos. Relacionando-os, em cada bloco teórico, com os fenómenos físicos por estes descritos. Esta ligação teoria-realidade é feita resolvendo em cada capítulo um conjunto de problemas concretos que permitem integrar a processos reais os conceitos teóricos que constituem os objectivos da Unidade Curricular.

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

The adopted teaching methodologies allow the teaching of theoretical knowledge that characterizes fluid mechanics. Relating them, in each theoretical block, with the physical phenomena described by them. This theory-reality connection is made by solving in each chapter a set of concrete problems that allow integrating the theoretical concepts that constitute the objectives of the Curricular Unit into real processes.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Principal:
Frank M. White, Fluid Mechanics, 8th edition, McGraw Hill, Inc., 2017;
Oliveira L, Lopes A, Mecânica dos Fluidos (6ª Edição). Lidel (2020).

Outra:
Yunus A. Çengel and John M. Cimbala, FLUID MECHANICS: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS, 3RD EDITION, McGraw Hill, Inc., 2014.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-10-17

Data de aprovação em CP: 2025-10-17