instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Termodinâmica
Licenciatura em Engenharia Mecânica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[3427] Termodinâmica / Thermodynamics

2. Sigla da área científica em que se insere	CB
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	[1078] Maria da Graça Medeiros Silveira | Horas Previstas: 1080 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	[1366] Catarina Marques Mendes Almeida da Rosa Leal | Horas Previstas: 45 horas [1650] José Maria Cantista de Castro Tavares | Horas Previstas: 67.5 horas [2196] David Schlaphorst | Horas Previstas: 22.5 horas

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

- O principal objectivo desta unidade curricular é introduzir as noções fundamentais da Termodinâmica: o primeiro e o segundo princípio. Cada tema abordado será acompanhado de aplicações no âmbito da engenharia.
- Pretende-se que as noções de Termodinâmica sejam adquiridas não só de forma abstracta, mas também de forma prática, recorrendo a experiências laboratoriais.
- Pretende-se que o aluno adquira a capacidade de escrever um relatório com um correcto tratamento de dados experimentais.

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

- The main goal of this course is to introduce the fundamental concepts of Thermodynamics: the first and second laws. Engineering applications will accompany each chapter.
- It is intended that the concepts of thermodynamics are acquired practically and intuitively, recurring to laboratory experiments.
- It is intended that the student acquire the necessary skills to write a report with a correct and scientific treatment of experimental data.

11. Conteúdos programáticos

1. Conceitos Fundamentais: Sistemas fechados e abertos. Propriedades: P, T e V. Estados de equilíbrio. Processos. e ciclos. Princípio zero da termodinâmica.
2. Propriedades de uma substância compressível simples - água, gás ideal e gases reais.
3. Primeiro princípio da termodinâmica - sistemas fechados.
4. Primeiro princípio da termodinâmica - sistemas abertos.
5. Segundo princípio da termodinâmica - máquinas de Carnot.
6. Entropia. Terceiro princípio da termodinâmica.

11. Syllabus

1. Fundamental concepts: Closed and open systems. Properties of a system: P, T and V. State and equilibrium. Processes and cycles. The zeroth law of thermodynamics.
2. Properties of pure compressible substances - water, ideal gas and real gases.
3. The first law of thermodynamics - closed systems.
4. The first law of thermodynamics - open systems.
5. The second law of thermodynamics ? Carnot heat engines.
6. Entropy. The third law of thermodynamics.

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

Os capítulos dos conteúdos programáticos correspondem aos conceitos fundamentais a adquirir referidos nos objectivos da unidade curricular.

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

The chapters of the syllabus correspond to the fundamental concepts referred in the objectives of the curricular unit.

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

Metodologias de ensino: Leccionação de aulas teóricas e aulas teórico-práticas. As aulas teórico-práticas compreendem aulas de resolução de problemas (10 aulas aprox.) e aulas de laboratório pedagogicamente fundamentais de frequência obrigatória (4 aulas).

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

Teaching methodologies: Teaching theoretical classes and theoretical-practical classes. Theoretical-practical classes include problem-solving classes (10 classes approx.) and pedagogically fundamental laboratory classes with mandatory attendance (4 classes).

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 uma componente prática de laboratório, pedagogicamente fundamental, com a realização de 4 trabalhos laboratoriais (**LAB**).

Exame Final: Realização de um exame escrito (**Ex**). Os estudantes estão dispensados do exame final, caso obtenham avaliação positiva nos testes de avaliação.

Classificação Final: NF = 0,3 LAB + 0,7 (TE ou Ex) ; mínimo de 9,5 valores para aprovação.

14. Assessment

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

Distributed assessment: Completion of two written tests (**TE**) and a practical laboratory component, which is pedagogically fundamental, with 4 laboratory assignments (**LAB**).

Final exam: A written exam (Ex). Students are exempt from the final exam if they pass the assessment tests.

Final Grade: NF = 0.3 LAB + 0.7 (TE or Ex) ; minimum of 9.5 points to approval.

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

A resolução dos testes ou exames permite aferir a aquisição dos conhecimentos. A realização dos laboratórios permite que o aluno adquira os conhecimentos duma forma prática, e não abstracta, tal como referido nos objectivos da unidade curricular.

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

The exams measure the acquisition of the fundamental concepts. The experiments allow the practical acquisition of these fundamental concepts, as referred to in the objectives of the curricular unit.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

- Y. A. Cengel, M. A. Boles, M. Kanoglu, *T* hermodynamics: an engineering approach, McGraw-Hill, 2011
- M.S. Marreiros, "Termodinâmica I ", AEISEL, 1999.
- Michael J. Moran, Howard N. Shapiro, Daisie D. Boettner, Margaret B. Bailey, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 9th Edition, Wiley, 2018.
- W. Reynolds and H. Perkins, "Engineering Thermodynamics", McGraw-Hill, 1993.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-10-17

Data de aprovação em CP: 2025-10-17