instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Climatização
Licenciatura em Engenharia Mecânica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[3212] Climatização / Air Conditioning Basics

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 TP: 67h 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	[1752] Cláudia Sofia Séneca da Luz Casaca | Horas Previstas: 120 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	[1901] João Antero Nascimento dos Santos Cardoso | Horas Previstas: 135 horas [1975] Luís Manuel Rodrigues Coelho | Horas Previstas: 60 horas [1987] Gonçalo Nuno de Oliveira Duarte | Horas Previstas: 67.5 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 disciplina é introduzir as noções fundamentais de Climatização. Cada tema abordado será acompanhado de exemplos de aplicação no âmbito da engenharia. As competências a adquirir pelos alunos ao longo do semestre letivo permitirão a compreensão física dos fenómenos em presença num sistema de climatização, os seus efeitos, a forma de os quantificar e contrariar, de modo que sejam obtidas as condições requeridas.

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

The main objective of this curricular unit is to introduce the fundamentals of air conditioning. Each studied chapter will make use of application examples related with the related subjects.

The skills to be acquired by students throughout the semester will allow a physical understanding of the particular phenomena present in a air conditioning system, their effects, the required calculations needed to quantify them and the way how requested conditions are obtained.

11. Conteúdos programáticos

1. Conceitos Fundamentais

O ar húmido considerado como uma mistura de gases perfeitos, suas propriedades.

Utilização da Carta Psicrométrica.

2. Processos de Ar Húmido

Aquecimento/Arrefecimento Simples.

Humidificação com Vapor.

Arrefecimento com Humidificação.

Arrefecimento com Desumidificação.

3. Cálculo de Cargas Térmicas de um Local

Condições de Cálculo (internas e externas).

Carga Sensível (suas componentes).

Carga Latente (suas componentes).

Factor de Calor Sensível.

4. Breve Abordagem à Tecnologia do Ar Condicionado

Sistemas de recuperação de Calor

Sistemas Individuais.

Sistemas Centrais.

Sistemas Centralizados de expansão Directa.

5. Programa de Trabalhos Práticos

Avaliação do desempenho de uma Unidade de Tratamento de Ar (UTA) e quantificação dos processos nela ocorrentes consoante o trabalho distribuído aos alunos.

Cálculo manual de cargas térmicas de um local.

11. Syllabus

1. Fundamental concepts

Properties of wet air as a mixture of perfect gases.

Psycrometric and Mollier chart for wet air.

2.Processes

Sensible cooling and heating.

Humidification with steam.

Cooling with humidification.

Cooling with dehumidification.

3. Cooling Loads

External and internal conditions.

Sensible load.

Latent load.

Sensible heat factor.

4. Approach to air conditioning technology

Individual systems.

Central systems.

DX central systems.

5. Program of the Practical Works

"AHU" technology and tests with application of related relations.

Cooling load calculation without software resource.

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

Nesta unidade curricular pretende-se dotar os alunos com os conhecimentos de AVAC que lhes permitam calcular as cargas térmicas de um local a climatizar, e o domínio das técnicas a utilizar, com vista a que sejam obtidas as condições ambientais requeridas nesse local, tendo em conta a regulamentação aplicável no que respeita a condições de conforto, de higiene ambiental e ao consumo de energia associado.

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

The aim of this curricular unit is to provide students with the HVAC knowledge that will enable them to calculate the thermal loads of a room to be air-conditioned, and to master the techniques to be used in order to achieve the environmental conditions required in that room, taking into account the applicable regulations regarding comfort conditions, environmental hygiene and associated energy consumption.

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

A Unidade Curricular (UC) é de natureza teórica-prática.

A UC de Climatização assenta num modelo de ensino que privilegia a articulação entre os fundamentos teóricos e a sua aplicação prática em contexto aplicado. As aulas teóricas são lecionadas com recurso a exposição oral, complementada com a apresentação de exemplos práticos e simulações computacionais, visando a consolidação dos princípios físicos e termodinâmicos que regem os sistemas de climatização. As aulas teórico-práticas centram-se na resolução de problemas representativos da prática profissional, promovendo o raciocínio crítico e a capacidade de análise técnica dos estudantes.

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

This Curricular Unit has both theoretical and practical components.

The air conditioning basics course is based on a teaching model that emphasises the link between theoretical principles and their practical application in real-life situations. Theoretical classes are delivered via oral presentations, which are supplemented with practical examples and computer simulations. These aim to consolidate the physical and thermodynamic principles that govern HVAC systems. Theoretical and practical sessions focus on solving problems representative of professional practice to foster critical thinking and technical analysis skills.

14. Avaliação

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

Avaliação Distribuída: Realização de um trabalho laboratorial (**TL**) e de um trabalho de campo (**TC**), com a avaliação dos relatórios escritos sobre as atividades desenvolvidas. Para aprovação na avaliação distribuída a média aritmética da classificação dos dois trabalhos terá de ser, no mínimo, igual a 9,5 valores.

Exame Final: Realização dum Exame Escrito (**Ex**). Na época de exames não há lugar a melhoria de nota nem repetição de nenhum componente da avaliação distribuída.

Classificação Final: NF = 0,8 Ex + 0,1 TC + 0,1 TL ; 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 a laboratory work (**TL**) and a field work (**TC**), with written reports on the activities conducted. To pass the distributed assessment, the arithmetic average of the grades for the two assignments must be at least 9.5 points.

Final Exam: Single written exam (**Ex**). During the exams season, there is no possibility of improving the grade or repeating any component of the distributed assessment.

Final Grade: NF = 0.8 Ex + 0.1 TC + 0.1 TL ; minimum of 9.5 points for approval.

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

A metodologia de ensino utilizada permite aos alunos um fácil progresso na aprendizagem da Climatização, fornecendo as bases científicas que serão utilizadas nas Unidades Curriculares de Tecnologia de Equipamentos de Climatização ao nível de Licenciatura, e de Instalações Técnicas Especiais ao nível do Mestrado.

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

The teaching methodology used allows students to make easy progress in learning Climatization, providing the scientific bases that will be used in the Curricular Units of Technology of Climatization Equipment at Bachelor's level, and Special Technical Installations at Master's level.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

António José da Anunciada Santos (2021). AVAC, Um Manual de Apoio: Fundamentos. Quântica Editora ? Conteúdos Especializados, Lda.

ASHRAE Handbook ? Fundamentals (2021). ASHRAE Research Edition

Carlos A. Pina dos Santos, Luís Matias (2010). ITE 50 - Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios; LNEC.

Carrier Air Conditioning Company (2017). Manual de aire acondicionado. Marcombo

Victor Monteiro (2015). Refrigeração I, Técnicas e Competências Ambientais: Bases e Fundamentos. ETEP ? Edições Técnicas e Profissionais.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-10-17

Data de aprovação em CP: 2025-10-17