
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular CLIMATIZAÇÃO II

Cursos ENGENHARIA MECÂNICA - ENERGIA, CLIMATIZAÇÃO E REFRIGERAÇÃO (2.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 17821006

Área Científica ENGENHARIA MECÂNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 522

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 7
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	15T; 24TP; 6PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S2	15T; 24TP; 6PL	168	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Propriedades termodinâmicas das substâncias;

Primeiro princípio da Termodinâmica;

Segundo princípio da Termodinâmica;

Ciclos frigoríficos.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Domínio dos conceitos físicos relevantes para a análise do funcionamento dos sistemas AVAC e da avaliação das condições de bem estar dos ocupantes. Projeto dos sistemas AVAC em espaços ocupados numa dupla perspectiva, quer da satisfação das necessidades de conforto térmico, desconforto térmico e qualidade do ar, quer na racionalização dos consumos de energia envolvidos nos diversos processos.

Conteúdos programáticos

Conforto térmico: Variáveis, Índice PMV e PPD

Horas de desconforto térmico e Conforto térmico adaptativo

Desconforto térmico local: Risco de resfriamento, Assimetria de temperatura radiante vertical e horizontal, Temperatura do chão, Diferença da temperatura na vertical, Incomodidade e Outros.

Qualidade do ar: CO₂, Gases Traçadores, taxa de renovação, caudal de renovação, idade do ar, Eficiências e Olf e Decipol

Índice ADI: Conforto térmico, qualidade do ar e eficiências

Rede de Escoamentos Aplicados em Sistemas de Climatização Superior: Equações de conservação de massa e energia.

Sistemas AVAC e Controlo dos sistemas AVAC

Simulação numérica: Simulação dinâmica de edifícios e Simulação numérica de escoamentos

Normalização

Aplicação de sistemas AVAC em situações reais.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A avaliação é efetuada a partir de um exame e de um trabalho prático. A classificação final, CF, é dada por:

$CF = 0.6 CE + 0.4 CTP$ (arredondada às unidades),

em que:

CTP - classificação do trabalho prático,

CE - classificação do exame,

A aprovação verifica-se quando:

- trabalho prático tenha apreciação favorável,
- nota mínima de 10 valores no exame (CE),
- CF maior ou igual 10 valores.

Bibliografia principal

1. Jones, W. P., Air Conditioning Engineering 3th Edition, 1985 - Ed. Edward Arnold
2. Ashrae Handbook (1989) - Fundamentals, American Society of Heating - Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA, 1989
3. Cyril Carter and Johan de Villiers - Principles of Passive Solar Building Design - Pergamon Press, 1987.
4. Jan F. Kreider and Ari Rabi, Heating and Cooling of Buildings ? Design for Efficiency, Mc Graw-Hill, Inc., 1994.
5. Cooling and Heating Load Calculation Manual, American Society of Heating - Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA.
6. Manual de Ar Condicionado, Carrier Air Conditioning Company.
7. Stoecker, W. F. and Jones, J. W. - Refrigeração e Ar Condicionado, McGraw-Hill, 1985.
8. McQuiston, Faye C. and Parker, Jerold D; Heating, Ventilating and Air Conditioning Analysis and Design; John Wiley & Sons, Inc. 4th Ed. 1994

Academic Year 2023-24

Course unit AIR CONDITIONING II

Courses MECHANICAL ENGINEERING - ENERGY, AIR-CONDITIONING AND REFRIGERATION (2nd cycle)
Common Branch

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 522

**Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD
(Designate up to 3 objectives)** 7

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	15T; 24TP; 6PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	24	6	0	0	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Thermodynamic properties of substances;

First principle of Thermodynamics;

Second principle of Thermodynamics;

refrigeration cycles.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Physical concepts relevant to the analysis of the functioning of HVAC systems and the assessment of occupants' well-being conditions. Design of HVAC systems in occupied spaces in a perfective way, either to satisfy the needs of thermal comfort, thermal discomfort and air quality, or to rationalize the energy consumption involved in the various processes.

Syllabus

Thermal comfort: Variables, PMV and PPD Index

Hours of Thermal Discomfort and Adaptive Thermal Comfort

Local thermal discomfort: Draught Risk, Vertical and horizontal radiant temperature asymmetry, Floor temperature, Vertical temperature difference, Uncomfortable air frequencies and Others.

Air Quality: CO₂, Tracer Gases, Renewal Rate, Renewal airflow, Air Age, Efficiencies and Olf and Decipol

ADI Index: Thermal comfort, air quality and efficiencies

Flow Network Applied in Superior Climatization Systems: Equations of conservation of mass and energy.

HVAC Systems and Control of HVAC Systems

Numerical simulation: Dynamic simulation of buildings and CFD

Normalization

Application of HVAC systems in real situations.

Teaching methodologies (including evaluation)

The evaluation is done from an examination and a practical work. The final classification, CF, is given by:

$CF = 0.6 CE + 0.4 CTP$ (rounded to units),

on what:

CTP - classification of practical work,

EC - classification of the examination,

Approval shall take place when:

- practical work has favorable appreciation,
- minimum mark of 10 marks in the exam (EC),
- CF greater than or equal to 10 values.

Main Bibliography

1. Jones, W. P., Air Conditioning Engineering 3th Edition, 1985 - Ed. Edward Arnold
2. ASHRAE Handbook (1989) - Fundamentals, American Society of Heating - Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA 1989
3. Cyril Carter and Johan de Villiers - Principles of Passive Solar Building Design - Pergamon Press, 1987.
4. Jan F. Kreider and Ari Rabl, Heating and Cooling of Buildings - Design for Efficiency, Mc Graw-Hill, Inc., 1994.
5. Cooling and Heating Load Calculation Manual, American Society of Heating - Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA.
6. Air Conditioning Manual, Carrier Air Conditioning Company.
7. Stoecker, W. F. and Jones, J. W. - Refrigeration and Air Conditioning, McGraw-Hill, 1985.