
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular INSTALAÇÕES FRIGORÍFICAS

Cursos ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE TÉRMICA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14411053

Área Científica ENGENHARIA MECÂNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 521

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 9
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Aulas teóricas - Conceitos fundamentais e métodos de cálculo

Aulas teórico-práticas - Aplicação dos conceitos e algoritmos de cálculo

Tutoria - Acompanhamento na resolução de casos práticos

Docente Responsável

António Manuel de Sousa Baltazar Mortal

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
António Manuel de Sousa Baltazar Mortal	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	15T; 30TP; 15OT

* 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
3º	S2	15T; 30TP; 15OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

- Conceitos básicos de Termodinâmica

- Conceitos básicos de Transmissão de Calor

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Complementar conhecimentos teóricos no domínio dos ciclos frigoríficos;

- Conhecer e interpretar os aspectos normativos e legais que enquadram esta área, com grande incidência em produtos perecíveis, e também as novas regras de utilização dos fluidos frigoríficos;
 - Desenvolver a capacidade de utilizar meios de cálculo que permitam o dimensionamento de instalações frigoríficas, nos domínios dos sistemas comerciais e industriais;
 - Introdução e desenvolvimento da capacidade de análise comparativa para caracterização e eleição de uma solução que, do ponto de vista técnico e económico, represente o melhor compromisso;
 - Ser capaz de caracterizar e seleccionar equipamentos, materiais e soluções que permitam a implementação de sistemas;
 - Aprendizagem de técnicas de abordagem aos problemas, bem como de utilização dos meios de cálculo e concepção, que venham a permitir uma fácil inserção e adaptação a futuras funções profissionais.
-

Conteúdos programáticos

1 ? O frio e suas aplicações

- Notas históricas
- Conservação de matérias-primas
- Regras de Monvoisin

2? Aplicação do frio aos alimentos

- Tipos de microrganismos
- Composição dos alimentos
- Efeito da congelação nos alimentos
- Desenvolvimento de microrganismos
- Sistema HACCP numa fábrica de congel

3 ? Cargas térmicas

- Caracterização das cargas térmicas
- Infiltrações e renovações de ar;
- Cálculo de cargas térmicas

4 ? Isolamentos

- Dimensionamento
- Materiais
- Barreiras ao Vapor de Água

5 ? Sistemas frigoríficos por compressão de vapor

- Ciclo teórico e ciclo prático por compressão de vapor;
- Análise paramétrica do ciclo.
- Sistemas de dois ou mais andares de compressão
- Refrigerantes

6 ? Equipamento

- Selecção de componentes
- Compressores
- Evaporadores
- Condensadores
- Dispositivos de expansão
- Equipamento de controlo

7 ? Escolha dos componentes do sistema

- Dimensionamento das linhas de refrigerante
- Controlo
- Resolução de casos práticos

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas Teóricas ? exposição teórica dos conteúdos, por vezes com recurso a "power point", alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos.

Aulas Teórico-Práticas ? Resolução pelo docente de exercícios (com pelo menos um exercício sobre cada ponto programático) após discussão com os alunos do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento das dúvidas surgidas.

Orientação Tutorial ? apontar soluções e caminhos possíveis e proceder a esclarecimento de dúvidas sobre a resolução de exercícios.

Modo de Avaliação:

- Resolução de um caso prático, individual, ou em grupos de dois alunos, com a classificação mínima de 10 valores, com o peso de 30% na classificação final;
- Teste, ou testes (70% da nota final), a realizar durante o semestre, com a classificação média mínima de 10 valores; ou
- Exame (70% da nota final), em época normal, de recurso ou especial, com a classificação mínima de 10 valores, em alternativa ao teste.

Bibliografia principal

Gosney , W.B. ;Principles of Refrigeration ; Cambridge University Press, [1982].

Stoecker, W.F., et al. ; Refrigeration and Air Conditioning; Mc Graw Hill, Int.Stud. Ed., [1982]

ASHRAE, Handbook of Fundamentals

ASHRAE, Handbook of Refrigeration

ASHRAE, Handbook of Equipment

Rapin, P.J.; Installations Frigorifiques, Tome 2 / Pyc Edition, [1981]

Dossat, R.; Principles of Refrigeration

Ballot, G. et al; Isolation Frigorifique

Academic Year 2023-24

Course unit REFRIGERATION INSTALLATIONS

Courses MECHANICAL ENGINEERING (1st cycle)
- BRANCH THERMAL ENGINEERING

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 521

**Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD
(Designate up to 3 objectives)** 9

Language of instruction English

Teaching/Learning modality

Lectures - theoretical exposition of contents
Theoretical and Practical - Resolution of exercises
Tutorial

Coordinating teacher

António Manuel de Sousa Baltazar Mortal

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
António Manuel de Sousa Baltazar Mortal	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	15T; 30TP; 15OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	30	0	0	0	0	15	0	140

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

- Basic knowledge of Thermodynamics
- Basic knowledge of Heat Transfer

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

- Complementary theoretical knowledge in the field of refrigeration cycles;
- Understand and interpret the legal and regulatory aspects that surround this area, which are prevalent in perishable products, and also the new rules for the use of refrigerants;
- Provide calculation methods that allow the refrigeration systems design;
- Introduction and development of the capacity of comparative analysis for characterization and selection of a solution that, from a technical and economic point of view, represents the best compromise;
- Characterization of equipment, materials and solutions that allow systems implementation;

Provide the students with resources that will allow easy insertion and adaptation to future professional roles.

Syllabus

1 ? Cold and its applications

- 1.1 ? Historical Notes
- 1.2 ? Food and non food products
- 1.3 ? Monvoisin Rules

2? Cold applied to Food

- 2.1 ?Microorganisms
- 2.2 - Food Composition
- 2.3 ? Freezing effects on Food
- 2.4 - Microorganisms growth
- 2.5 ? HACCP

3 ? Thermal loads

- 3.1 ? Characterization of thermal loads
- 3.2 - Calculation of thermal loads

4 ? Insulation

- 4.1 - Design
- 4.2 - Materials
- 4.3 - Barriers to Water Steaming

5 ? Vapour Compression Refrigeration Systems

- 5.1 - Theoretical and practical vapour compression cycle
- 5.2 - Cycle parametric analysis
- 5.3 - Cycles of two or more stages of compression
- 5.4 ? Refrigerant fluids

6 ? Main equipment

6.1 ? Compressors

6.2 - Evaporators

6.3 ? Condensers

6.4 - Expanding devices

6.5 - Balance of refrigeration systems; control equipment

7? System components selection

7.1 ? Nominal power. Selection of major equipment. Dimensioning refrigerant circuits.

7.2 - Control equipment

7.3 - Practical cases

Teaching methodologies (including evaluation)

Lectures - theoretical exposition of content, alternating with practical examples and interacting with students.

Theoretical and Practical - Resolution of exercises (with at least one exercise for each programmatic point) after, discussion with students, methods used and clarification of doubts.

Tutorial - Clarification of doubts about solved exercises.

Evaluation:

- Resolution of a practical case, individually, or in groups of two students, with a minimum mark of 10 in 20, with a weight of 30% in the final classification;

- Test os tests (70% of the final grade), to be carried out during the semester, with a minimum mark of 10 in 20; or;

- Exam (70% of the final grade), in normal, appeal or special season, with a minimum mark of 10 in 20, as an alternative to the test.

Main Bibliography

Gosney , W.B. ;Principles of Refrigeration ; Cambridge University Press, [1982].

Stoecker, W.F., et al. ; Refrigeration and Air Conditioning; Mc Graw Hill, Int.Stud. Ed., [1982]

ASHRAE, Handbook of Fundamentals

ASHRAE, Handbook of Refrigeration

ASHRAE, Handbook of Equipment

Rapin, P.J.; Installations Frigorifiques, Tome 2 / Pyc Edition, [1981]

Dossat, R.; Principles of Refrigeration

Ballot, G. et al; Isolation Frigorifique