
Ano Letivo 2017-18

Unidade Curricular TERMODINÂMICA E TRANSMISSÃO DE CALOR

Cursos ENERGIAS RENOVÁVEIS

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 18031009

Área Científica FORMAÇÃO TÉCNICA, ELECTRICIDADE E ENERGIA

Sigla FT

Línguas de Aprendizagem Português.

Modalidade de ensino Presencial.

Docente Responsável Frederico Trovisqueira Fernandes Morgado

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

* 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	S1	15TP; 45PL	125	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Inexistentes.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

termodinâmica. Os alunos deverão: (i) saber aplicar a primeira lei da termodinâmica quer a sistemas fechados quer a sistemas abertos, (ii) ficar a conhecer os ciclos termodinâmicos das máquinas térmicas e frigoríficas mais usualmente utilizados.

Com o módulo de transmissão de calor pretende-se que os alunos reconheçam os diferentes fenómenos físicos envolvidos nos diferentes mecanismos de transmissão de calor e desenvolvam o espírito crítico através da análise dos resultados dos problemas de engenharia que envolvem a Transmissão de Calor.

Conteúdos programáticos

Modulo 1 ? Termodinâmica

Conceitos introdutórios e definições.

Propriedades termodinâmicas. Volume específico, pressão e temperatura. Unidades e Dimensões. Propriedades do gás perfeito. Utilização de diagramas e tabelas de propriedades.

Calor, trabalho, energia interna, entalpia. Aplicação da primeira lei da termodinâmica a sistemas fechados e a sistemas abertos.

Ciclos termodinâmicos. Ciclo de Carnot e eficiência termodinâmica. Ciclos de potência a gás e a vapor. Ciclo frigorífico de compressão mecânica

Modulo 2 ? Transmissão de Calor

Mecanismos da transferência de calor: condução, convecção e radiação

Condução de calor em regime estacionário:

Parede plana simples e com várias camadas

Parede cilíndrica simples e com várias camadas, raio crítico.

Condução de calor em regime transiente: corpos com e sem resistência térmica interna

Transmissão de calor em alhetas

Transmissão de calor em permutadores de calor.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas teóricas não é utilizado um método expositivo, utilizando-se quase sempre o recurso a exercícios numéricos e à introdução de casos práticos por ser a metodologia que mais se adequa à aprendizagem. Desta forma os alunos são conduzidos à compreensão dos processos físicos envolvidos na transmissão de calor, a sentirem a importância do cálculo e, ao mesmo tempo, ganharem espírito crítico relativamente aos resultados obtidos.

Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios na sala de aula, sendo sempre solicitada a intervenção dos alunos mediante a sua resolução em grupos.

A avaliação apresenta duas parcelas, sendo a primeira sumativa, constituída por dois testes escritos cobrindo cada um cerca de metade das matérias e a segunda relativa à participação dos alunos nas aulas, cujos pesos relativos na classificação final são, respectivamente, 80% e 20%.

Bibliografia principal

Yunus A. Çengel, Michael A. Boles, Termodinâmica, McGraw Hill (5ª ed. em Português);

Michael J. Moran, Howard N. Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, Inc (4th edition);

F. P. Incropera, D. P. De Witt / Introduction to Heat Transfer / John Wiley & Sons, Inc., 4th ed., 2002

Yunus A. Çengel / Heat Transfer ? A Practical Approach / McGraw-Hill, 2nd ed., 2002

M. N. Ozisik / Heat Transfer ? A Basic Approach / Mc Graw Hill, 1985

Moran, Shapiro, Munson, De Witt - Introduction to Thermal Systems Engineering 2003

Academic Year 2017-18

Course unit THERMODYNAMICS AND HEAT TRANSFER

Courses ENERGIAS RENOVÁVEIS

Faculty / School Instituto Superior de Engenharia

Main Scientific Area ELECTRICIDADE E ENERGIA, FORMAÇÃO TÉCNICA

Acronym FT

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Face to face course.

Coordinating teacher Frederico Trovisqueira Fernandes Morgado

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	15	45	0	0	0	0	0	125

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

Inexistent.

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

With the Thermodynamics module is intended that students seize the basics of thermodynamics. They should: (i) be able to apply the first law of Thermodynamics either to close or open systems, (ii) get knowledge of thermodynamic refrigeration cycle and commonly used practical versions.

With the heat transfer module is intended that students recognize the different physical phenomena involved in the different heat transfer mechanisms and develop critical thinking by analyzing the results of engineering problems involving heat transfer.

Syllabus

Part 1 ? Thermodynamics

1.1 - Introductory concepts

Thermodynamic properties.

Units and Dimensions

Perfect gas properties.

Fluid properties using either tables or formulae.

Use of diagrams and tables properties.

1.2 - Heat, work, internal energy, enthalpy.

Application of the first law of Thermodynamics to closed systems and open systems.

1.3 - Thermodynamic cycles.

Carnot cycle and Thermodynamic efficiency.

Power cycle gas and steam

Refrigeration cycles.

Part 2 ? Heat transfer

2.1 - Heat transfer mechanisms: conduction, convection and radiation

2.2 - Steady state heat conduction:

- Single and composite slab, global coefficient of heat transmission; electrical analogy.

- Single and composite cylinder, global coefficient of heat transmission, critical radius of insulation.

2.3 - Heat conduction in transient: bodies with and without internal thermal resistance

2.4 - Heat transfer in fins

2.5 - Heat transfer in heat exchangers.

Teaching methodologies (including evaluation)

The methodology used is not totally expositive, once it is tried a top-down approach starting from the solution of practical problems involving every subject of the course contents. In this way students are led to understand the physical processes involved, feel the importance of calculation and at the same time, gain critical sense by the analysis of the results.

In practical classes are solved many exercises in the classroom, always requesting the intervention of students throughout their resolution in groups.

The evaluation has two parts, with the first summative, with two written midterm tests, each covering about half of the subjects, and the second on the participation of students in class, whose relative weights in the final standings are, respectively, 80% and 20%.

Main Bibliography

1. Yunus A. Çengel, Michael A. Boles, Termodinâmica, McGraw Hill (5ª ed. em Português);
2. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, Inc (4th edition);
3. F. P. Incropera, D. P. De Witt / Introduction to Heat Transfer / John Wiley & Sons, Inc., 4 th ed., 2002
4. Yunus A. Çengel / Heat Transfer ? A Practical Approach / McGraw-Hill, 2nd ed., 2002
5. M. N. Ozisik / Heat Transfer A Basic Approach / Mc Graw Hill, 1985
6. Moran, Shapiro, Munson, De Witt - Introduction to Thermal Systems Engineering 2003