

Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU): Termodinâmica Aplicada II / Applied Thermodynamics II

Área científica da UC / CU Scientific Area: Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering

Semestre / Semester: 4º

Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits: 6

Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours: TP: 45; OT: 6; O: 9

Carga letiva semanal / Weekly letive charge: 3h

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Gerais:

Aplicar os conceitos fundamentais da Termodinâmica aos principais ciclos motores e de refrigeração, bem como à combustão.

Resultados finais esperados: capacidade de análise de ciclos transformadores de energia, de processos de combustão.

Específicos:

O aluno deverá ser capaz de:

- Analisar o desempenho térmico de ciclos de potência e de ciclos de refrigeração;
- Analisar o desempenho de processos de combustão.

Com esta unidade curricular pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos avançados sobre balanços mássicos e de energia para diferentes tipos de ciclos termodinâmicos e que os apliquem para descrever o funcionamento de processos industriais e máquinas de Engenharia, como por exemplo os motores e sistemas de ventilação. Os estudantes vão também adquirir conhecimentos aprofundados da análise de misturas gasosas e do desempenho de processos de combustão, envolvidos nos motores de combustão interna, assim como vão adquirir conhecimentos aprofundados de psicometria. Com os conhecimentos adquiridos vão estar aptos a projectar instalações industriais e ter um comportamento racional e crítico no consumo eficiente de energia. A Termodinâmica vai fornecer os conhecimentos fundamentais para os estudantes compreenderem os fenómenos de transporte de energia e de massa, que irão estudar nas unidades curriculares Transferência de Calor e Mecânica de Fluidos.

Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

General:

Apply the thermodynamics fundamental concepts to the principal power and refrigeration cycles as well as combustion.

It's expected, at the end of this course, that the student can analyze power cycles and combustion issues.

Specifics:

The student should be able to:

- Analyze the thermal efficiency of power and refrigeration cycles;
- Analyze the efficiency of combustion processes.

With this course it is intended that the students acquire expertise in mass and energy balance, for different types of thermodynamic cycles and to apply them to describe the operation of industrial processes and engineering and ventilation systems. Students will also acquire expertise in the analysis of gas mixtures and in the performance of combustion processes involved in internal combustion engines, and will acquire expertise in psychometric processes. With the acquire expertise, students will be able to design industrial plants and have a rational and critical behaviour for an efficient energy consumption. Thermodynamics will provide fundamental knowledge to understand mass transport phenomena and energy, which will be studied in other courses as Heat Transfer and Fluid Mechanics.

Conteúdos programáticos:

1. Introdução;
2. Rendimento, razão de trabalho e consumo específico de vapor/gás;
3. Ciclo de Carnot: análise termodinâmica e análise das variáveis;
4. Ciclo Rankine: análise termodinâmica e análise das variáveis;
5. Ciclo Joule-Brayton: análise termodinâmica e análise das variáveis;
6. Ciclos Otto, Diesel e Misto: análise termodinâmica e análise das variáveis; pressão média efectiva;
7. Ciclos de Refrigeração: análise termodinâmica e análise das variáveis; fluidos refrigerantes;
8. Misturas gasosas: fracção mássica, molar e volúmica; Lei de Dalton, de Gibbs Dalton e de Amagat;
9. Análise pela 2ª lei da termodinâmica dos processos de mistura;
10. Combustão: combustão estequiometria; excesso de ar; análise de fumos; entalpia de formação; temperatura adiabática de chama.

Syllabus:

1. Introduction;
2. Efficiency; work and specific vapor/gas consume ratio;
3. Carnot Cycle: Thermodynamical analysis and variable analysis;
4. Rankine Cycle: Thermodynamical analysis and variable analysis;
5. Joule-Brayton Cycle: Thermodynamical analysis and variable analysis;
6. Otto, Diesel and Sabathé Cycle: Thermodynamical analysis and variable analysis; Average and Effective Pressure;

- 7.** Refrigeration Cycles: Thermodynamical analysis and variable analysis; Cooling fluids;
 - 8.** Gas Blends: Massic, Molar and volumetric Fraction; Dalton, Amagat and Gibbs Dalton Laws;
 - 9.** 2nd Law of thermodynamics analyses of Blending processes;
 - 10.** Combustion: Stequiometric Combustion; excess of air; smoke analysis; Formation Enthalpy; Adiabatic Flame Temperature.
-

**Sem Validade
Administrativa**