

Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU): Transferência de Calor / Heat Transfer

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

Semestre / Semester: 5º

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:

Esta disciplina visa fornecer ao aluno conhecimentos para a compreensão dos mecanismos e modos de transferência de energia térmica (condução, convecção e radiação) e identificar as equações fundamentais que os traduzem.

ESPECÍFICOS:

Pretende dotar os discentes de capacidade de análise matemática destes fenómenos de Transferência de Calor. Utilizar correlações para a determinação de coeficientes de transferência de calor. O discente deverá ser capaz de efetuar análise qualitativa, mas também quantitativa em situações para as quais existam soluções analíticas simples ou correlações experimentais expeditas e usar essa análise quantitativa para situações de dimensionamento.

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

GENERAL:

This course aims to provide the student with knowledge to understand the mechanisms and modes of thermal energy transfer (Conduction, Convection, and Radiation) and identify the fundamental equations that translate them.

SPECIFIC:

It aims to provide students with the ability to mathematically analyze these Heat Transfer phenomena. Use correlations to determine heat transfer coefficients. The student should be able to perform qualitative but also quantitative analysis in situations for which simple analytical solutions or expedient experimental correlations exist and use this quantitative analysis for design situations.

Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos da transferência de calor

2. Condução

- 2.1. Equação de Fourier. Condutibilidade Térmica
- 2.2. Condução unidimensional em regime estacionário (CURE)
- 2.3. CURE com convecção na fronteira
- 2.4. Condução unidimensional transiente

3. Convecção

- 3.1. Transferência de calor em escoamentos
- 3.2. Números adimensionais em escoamentos
- 3.3. Camada limite térmica
- 3.4. Escoamentos internos e externos, laminares e turbulentos
- 3.5. Convecção natural

4. Radiação

- 4.1. Intensidade de radiação. Poder emissivo. Fluxo de radiação
- 4.2. Corpo negro e suas propriedades
- 4.3. Emissão de superfícies
- 4.4. Absorção, Reflexão e Transmissão em superfícies.
- 4.5. Lei de Kirchoff.
- 4.6. Balanço radioativo.

5. Permutadores de calor

- 5.1. Tipos e aplicações
- 5.2. Eficiência e NUT
- 5.3. Diferença de temperatura média. Dimensionamento térmico
- 5.4. Análise térmica de permutadores

Syllabus:

1. Fundamentals of heat transfer

2. Driving

- 2.1. Fourier equation. Thermal Conductivity
- 2.2. One-dimensional steady-state conduction (CURE)
- 2.3. CURE with convection at the boundary

2.4. Transient unidimensional conduction

3. Convection

- 3.1. Heat transfer in flows
- 3.2. Dimensional numbers in flows
- 3.3. Thermal boundary layer
- 3.4. Internal and external, laminar and turbulent flows
- 3.5. Natural convection

4. Radiation

- 4.1. Intensity of radiation. Emissive power. Radiation flow
- 4.2. Black body and its properties
- 4.3. Emission from surfaces
- 4.4. Absorption, Reflection and Transmission on surfaces
- 4.5. Kirchoff's Law
- 4.6. Radioactive balance

5. Heat exchangers

- 5.1. Types and applications
- 5.2. Efficiency and NUT
- 5.3. Mean temperature difference. Thermal sizing
- 5.4. Thermal analysis of exchangers

Sem Validade
Administrativa