

Engenharia Mecânica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 – 02-12-2015

Ficha da Unidade Curricular: Transmissão de Calor

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:30.0; PL:15.0; OT:3.50;

Ano|Semestre: 2|S2; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912324

Área Científica: Tecnologias Energéticas e Fluidos

Docente Responsável

Flávio Rodrigues Fernandes Chaves

Docente e horas de contacto

Flávio Rodrigues Fernandes Chaves

Professor Adjunto, T: 15; TP: 30; PL: 15; OT: 3;

Objetivos de Aprendizagem

Compreensão dos fenómenos de transferência de calor, princípio de funcionamento e mecanismos.

Estabelecer equações fundamentais, condições de fronteira e hipóteses simplificativas para problemas típicos de condução, convecção e radiação.

Estruturar a resolução de problemas.

Conteúdos Programáticos

1. Introdução
2. Condução de calor.
3. Condução de calor em regime permanente unidimensional e sem geração de calor.
4. Condução de calor em regime permanente, unidimensional e com fontes volúmicas de calor.
5. Alhetas.
6. Condução de calor em regime transiente.
7. Convecção.
8. Permutadores de calor: Tipos de permutadores de calor.
9. Radiação em meio transparente.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. INTRODUÇÃO (2h NC)
 - 1.1 Áreas de aplicação da transferência de calor
 - 1.2 Transmissão de calor por condução
 - 1.3 Convecção
 - 1.4 Radiação
 - 1.5 Princípio da conservação de energia: Balanços Térmicos
 - 1.6 Metodologia para resolução de problemas de transmissão de calor
2. CONDUÇÃO DE CALOR (4h NC)
 - 2.1 Introdução
 - 2.2 Equação unidimensional da condução de calor

- 2.3 Equação geral da condução de calor
- 2.4 Condições de fronteira e iniciais
- 3. CONDUÇÃO DE CALOR EM REGIME PERMANENTE UNIDIMENSIONAL E SEM GERAÇÃO DE CALOR (8h NC)
 - 3.1 Sistemas semi-infinitos limitados por duas superfícies planas
 - 3.2 Sistemas cilíndricos de comprimento infinito
 - 3.3 Espessura crítica de isolamento
 - 3.4 Sistemas esféricos
- 4. CONDUÇÃO DE CALOR EM REGIME PERMANENTE, UNIDIMENSIONAL E COM FONTES VOLÚMICAS DE CALOR (4h NC)
 - 4.1 Sistemas semi-infinitos limitados por duas superfícies planas
 - 4.2 Sistemas cilíndricos de comprimento infinito
- 5. ALHETAS (9h NC)
 - 5.1 Introdução
 - 5.2 Aproximação teórica
 - 5.3 Alhetas de secção transversal uniforme
 - 5.4 Eficácia
 - 5.5 Rendimento de uma alheta
 - 5.6 Coeficiente global de transmissão de calor
- 6. CONDUÇÃO DE CALOR EM REGIME TRANSIENTE (6h NC)
 - 6.1 Introdução
 - 6.2 Número de Biot
 - 6.3 $Bi < 0,1$: Corpo de resistência térmica desprezável
 - 6.4 $Bi > 0,1$: Corpo de resistência térmica interna considerável
- 7. CONVECÇÃO (13h NC)
 - 7.1 Conceitos fundamentais
 - 7.2 Desenvolvimento da camada limite de velocidades
 - 7.3 Determinação do coeficiente de convecção, h
 - 7.4 Convecção forçada: Determinação do coeficiente h , relações empíricas
 - 7.5 Convecção forçada em escoamento através de feixes de tubos
 - 7.6 Convecção natural: Determinação do coeficiente h , relações empíricas
- 8. PERMUTADORES DE CALOR: TIPOS DE PERMUTADORES DE CALOR (12h NC)
 - 8.1 Introdução
 - 8.2 Tipos de permutadores de calor
 - 8.3 Coeficiente global de transmissão de calor
 - 8.4 Análise de permutadores de calor: método da diferença média logarítmica da temperatura (DMLT)
 - 8.5 Análise de permutadores de calor: método da relação eficácia – NTU
 - 8.6 Comparação entre o método DMLT e o método ϵ -NTU
 - 8.7 Metodologia nos cálculos de permutadores de calor
 - 8.8 Permutadores de calor compactos
- 9. RADIAÇÃO EM MEIO TRANSPARENTE (2h NC)

Metodologias de avaliação

A avaliação de conhecimentos na UC de Transmissão de Calor está dividida em duas partes distintas, mas complementares e obrigatórias:

1. Será realizada 1 (uma) prova de avaliação final (exame). Nota mínima de 9,5 valores (numa escala de 0 a 20 valores). Igual critério se aplicará para a época de recurso, trabalhador estudante e época especial.
2. Realização de trabalhos práticos, com elaboração de relatório final e apresentação oral.

A nota final (NF) de avaliação de conhecimentos na disciplina será calculada de acordo com o critério:

Exame (E) – 60%, Trabalhos (Trab) – 40%. $NF = 0,60.E + 0,40.Trab$

Os trabalhos/projetos são individuais e/ou em grupos de dois elementos (máx):

Trabalho 1: Escolha de um tema dentro da opção A (2,5 valores).

Trabalho 2: Concepção de uma ferramenta de cálculo para solucionar problemas de alguns dispositivos de escoamento em regime permanente e ciclos de vapor (2,5 valores).

Trabalho 3: Simulação com recurso à ferramenta HAP de uma fração de um edifício de comércio/serviços – vertente energética (3,0 valores).

Software utilizado em aula

HAP-Carrier

Estágio

Não aplicável

Bibliografia recomendada

- Incropera, F. P.; De Witt, D. P. – Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, 2002.
- Çengel, Y. A., Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer; McGraw-Hill.
- Çengel, Y. A., Heat Transfer: a practical approach; McGraw-Hill.

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Conhecimentos técnicos e científicos da área da transmissão de calor, tendo em consideração os principais modos de transferência de energia: condução, convecção e radiação.

Os conteúdos programáticos da unidade curricular abordam os temas de forma faseada, baseados no desenvolvimento de competências que permitam uma aprendizagem proactiva, dando-se ênfase à componente experimental e de projeto.

Metodologias de ensino

Retroprojektor e diapositivos. Serão resolvidos exemplos de exercícios de aplicação e sempre que necessário, realizadas experiências laboratoriais demonstrativas dos conceitos aprendidos.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

As aulas teóricas permitem a transmissão dos conceitos básicos da UC, necessários à compreensão e análise dos problemas práticos apresentados nas aulas teórico-práticas. As aulas práticas permitem a aplicação prática dos conhecimentos a projetos e análise de diversos casos de estudo.

Língua de ensino

Português

Pré requisitos

Não aplicável

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

Observações

Visita de estudo

Pretende-se organizar uma visita de estudo a uma empresa da região. A mesma deverá ter lugar durante o mês de Maio.

Pretende-se organizar um workshop com a empresa Carrier a decorrer durante o mês de Abril.

Horário de Orientação Tutorial

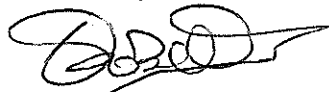
Dia	Horário	Local
4ª feira	22h30 – 23h00	Sala 3

Docente Responsável

Flávio Chaves

Assinado de forma digital por
Flávio Chaves
Dados: 2017.03.21 13:09:40 Z

Diretor de Curso, Comissão de Curso



Conselho Técnico-Científico

