



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS E RENOVÁVEIS
PLANO DE CURSO



2102038 - TROCADORES DE CALOR (2016.2 - T01)

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Metodologia: Aulas teóricas com quadro, slides e exercícios em sala de aula.

Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem: Três notas: Nota 1 = Unidades I e II Nota 2 = Unidade III e IV Nota 3 = Unidades V e VI Média final = $[N1 + N2 + N3] / 3$ (Média aritmética)

Horário de atendimento:

PROGRAMA DO COMPONENTE CURRICULAR

Ementa:

Objetivos: Ementa: Tipos de trocadores de calor. Tipos de escoamento. Métodos básicos de cálculo térmico. Trocadores de carcaça e tubos. Trocadores de placa. Condensadores. Evaporadores. Trocadores de calor arrefecidos a ar. Trocadores compactos. Trocadores de calor especiais do tipo tubos aletados e micro canais. Torres de Resfriamento. Estudo da formação de depósitos. Aplicações das máquinas de fluxo no projeto de Trocadores de Calor. Objetivo: Propiciar aos alunos os conhecimentos básicos dos tipos, métodos de cálculo térmico e dimensionamento dos principais trocadores de calor, bem como as aplicações das máquinas de fluxo no projeto de trocadores de calor.

Conteúdo: Unidade I: Introdução 1.1. Trocadores de Calor 1.1.1. Definição 1.2. Tipos de Escoamentos 1.2.1. Escoamentos Viscoso e Não Viscoso 1.2.2. Escoamentos Laminar e Turbulento 1.2.3. Escoamentos Compressível e Incompressível 1.2.4. Escoamentos Interno e Externo 1.3. Escoamentos Externos 1.3.1. Cilindro em Escoamento Cruzado 1.3.2. Matrizes Tubulares 1.4. Escoamentos Internos Exercícios Unidade II: Tipos de Trocador de Calor Introdução 2.1. Conforme o Processo de Transferência 2.1.1. Trocadores de Contato Indireto 2.1.2. Trocadores de Contato Direto 2.2. Conforme a Compactibilidade 2.2.1. Trocadores Compactos 2.2.2. Trocadores Não Compactos 2.3. Segundo o Tipo de Construção 2.3.1. Trocadores Tubulares 2.3.2. Trocadores de Placas 2.3.3. Trocadores Aletados 2.3.4. Trocadores Regenerativos 2.4. Segundo a Configuração das Correntes 2.4.1. Trocadores de Correntes Paralelas 2.4.2. Trocadores Contracorrentes 2.4.3. Trocadores de Correntes Cruzadas 2.4.4. Trocadores Multipasses 2.5. Classificação Conforme o Mecanismo de Transferência de Calor 2.5.1. Trocadores com Convecção Monofásica nos Dois Lados 2.5.2. Trocadores com Convecção Monofásica em um dos Lados e Mudança de Fase no Outro 2.5.3. Trocadores com Mudança de Fase nos Dois Lados 2.5.4. Trocadores com Convecção e Radiação Combinados Exercícios Unidade III: Métodos Básicos de Cálculo Térmico 3.1. Coeficiente Global de Transferência de Calor 3.2. Método da Média Logarítmica das Diferenças de Temperaturas (MLDT) 3.3. Determinação do Fator F para Diversos Arranjos de Escoamento 3.4. Método E-NUT 3.5. Método P-NUT 3.6. Comparação entre os Métodos MLDT, E-NUT e P-NUT Exercícios Unidade IV: Estudo da Formação de Depósitos 4.1. Incrustações e seus Efeitos sobre a Transferência de Calor e sobre a Queda de Pressão 4.2. Mecanismos Responsáveis pela Formação de Incrustações 4.3. Técnicas de Prevenção e Eliminação de Incrustações 4.4. Tipos de Corrosão 4.5. Controle de Corrosão Exercícios Unidade V: Aplicações das Máquinas de Fluxo no Projeto de Trocadores de Calor 5.1. Seleção de Bombas Centrífugas 5.2. Soprador (ventilador) Unidade VI: Procedimentos para o Projeto de Trocadores de Calor 6.1. Trocadores de Carcaça e Tubos 6.2. Trocadores de Placa 6.3. Condensadores 6.4. Evaporadores 6.5. Trocadores de Calor Arrefecidos à Ar 6.6. Trocadores de Calor Compactos 6.7. Trocadores de Calor Especiais do Tipo Tubos Micro Aletados e Micro Canais 6.8. Torres de Resfriamento Exercícios

Habilidades / Competências: • Identificar os principais tipos de trocadores de calor e suas aplicações; • Estudar os métodos básicos utilizados para cálculo térmico de trocadores de calor; • Apresentar procedimentos para projeto e seleção de trocadores de calor; • Estudar os fenômenos responsáveis pela formação de depósitos em trocadores de calor; • Apresentar as aplicações das máquinas de fluxo no projeto de trocadores de calor.

CRONOGRAMA DE AULAS

Início	Fim	Descrição
18/01/2017	18/01/2017	Não houve aula: Internação de mainha
23/01/2017	23/01/2017	Apresentação do Programa da disciplina.
25/01/2017	25/01/2017	Unidade I: Definição. Tipos de Escoamentos: Escoamentos Viscoso e Não
30/01/2017	30/01/2017	Unidade I: Escoamentos Externos: Cilindro em Escoamento Cruzado.
01/02/2017	01/02/2017	Unidade I: Matrizes Tubulares; Escoamentos Internos
06/02/2017	06/02/2017	Unidade I: Escoamentos Internos
08/02/2017	08/02/2017	Exercícios Unidade I
13/02/2017	13/02/2017	Unidade II: Conforme o Processo de Transferência: Trocadores de

15/02/2017	15/02/2017	Unidade II: Segundo o Tipo de Construção: Trocadores Tubulares;
20/02/2017	20/02/2017	Atividade em sala de aula
22/02/2017	22/02/2017	1ª Avaliação: Unidades I e II
27/02/2017	27/02/2017	Não Haverá Aula: Feriado Carnaval
01/03/2017	01/03/2017	Não Haverá Aula: Feriado Carnaval
06/03/2017	06/03/2017	Unidade III: Coeficiente Global de Transferência de Calor
08/03/2017	08/03/2017	Unidade III: Coeficiente Global de Transferência de Calor
13/03/2017	13/03/2017	Não houve aula: Retirada dos pontos de Mainha
15/03/2017	15/03/2017	Unidade III: Método da Média Logarítmica das Diferenças de
20/03/2017	20/03/2017	Unidade III: Determinação do Fator F para Diversos Arranjos de
22/03/2017	22/03/2017	Unidade III: Método e-NUT
27/03/2017	27/03/2017	Unidade III: Método e-NUT; Método P-NUT; Comparação entre os Métodos
29/03/2017	29/03/2017	Exercícios Unidade III
03/04/2017	03/04/2017	Não Houve Aula: Fiquei Doente
05/04/2017	05/04/2017	Unidade IV: Incrustações e seus Efeitos sobre a Transferência de Calor e
10/04/2017	10/04/2017	Unidade IV: Técnicas de Prevenção e Eliminação de Incrustações. Tipos
12/04/2017	12/04/2017	Apresentação de Artigos
17/04/2017	17/04/2017	Apresentação de Artigos
19/04/2017	19/04/2017	2ª Avaliação: Unidades III e IV
24/04/2017	24/04/2017	Unidade V: Seleção de Bombas Centrífugas, Soprador (ventilador)
26/04/2017	26/04/2017	Unidade VI: Trocadores de Carcaça e Tubos
01/05/2017	01/05/2017	Não Haverá Aula: Feriado Dia do Trabalhador
03/05/2017	03/05/2017	Unidade VI: Trocadores de Placa; Condensadores
08/05/2017	08/05/2017	Unidade VI: Evaporadores
10/05/2017	10/05/2017	Unidade VI: Trocadores de Calor Arrefecidos à Ar
15/05/2017	15/05/2017	Unidade VI: Trocadores de Calor Compactos
17/05/2017	17/05/2017	Unidade VI: Torres de Resfriamento
22/05/2017	22/05/2017	3ª Avaliação: Unidades V e VI
24/05/2017	24/05/2017	3ª Avaliação: Unidades V e VI
29/05/2017	29/05/2017	3ª Avaliação: Unidades V e VI
31/05/2017	31/05/2017	Reposição

AVALIAÇÕES

Data	Descrição
22/02/2017	1ª Avaliação: Unidades I e II
19/04/2017	2ª Avaliação: Unidades III e IV
29/05/2017	3ª Avaliação: Unidades V e VI

★ : Referência consta na biblioteca

REFERÊNCIAS BÁSICAS

Tipo de material	Descrição
Livro	★ ÇENGEL, Yunus A; MOURA, Luiz Felipe Mendes de. Transferência de calor e massa : uma abordagem prática. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. 902p. ISBN: 9788577260751.
Livro	★ INCROPERA, Frank P; QUEIROZ, Eduardo Mach; PESSOA, Fernando Luiz Pellegrini. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa . 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008, 2011. 643p. ISBN: 9788521615842.
Livro	★ KERN, Donald Q. Process heat transfer . New York Tokyo: McGraw-Hill Book Kogakusha, c1950. 871p.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

Tipo de material	Descrição
Livro	ARAUJO, E. C. C. A. Trocadores de Calor . . EdUFSCAR. 2012
Livro	KERN, D. Q.. Processos de Transmissão de Calor . . Guanabara Dois S. A.. 1980
Livro	SHAH, R. K. e SEKULIC, D. P.. Fundamentals of Heat Exchanger Design . . John Wiley and Sons. 2003