



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar – E.S.T.T.

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE FENÓMENOS DE TRANSFERÊNCIA I

3º Ano / 2º Semestre

Ano Lectivo: 2003/2004

Docente: Doutora Dina Mateus, Professora Adjunta

Regime: Semestral

Carga Horária: 2T+3T/P

Objectivo da disciplina:

A disciplina tem por objectivo o estudo detalhado do transporte de calor, que serve de base à prática industrial ligada ao dimensionamento e projecto de reactores e equipamento para operações unitárias que envolvam transferência de calor em Engenharia Química.

Programa

1 Condutividade térmica e mecanismo de transporte de energia

1.1 Lei de Fourier da Condução de Calor

1.1.1 Condutividade térmica

2 Distribuições (perfis) de temperatura em sólidos e em fluxo laminar

2.1 Balanços de energia: condições fronteira

2.2 Condução de calor numa parede sólida

2.3 Condução de calor através de paredes compósitas

2.3.1 Paredes rectangulares

2.3.2 Paredes cilíndricas

2.4 Condução de calor com uma fonte de calor eléctrica

2.5 Condução de calor com uma fonte de calor nuclear

2.6 Condução de calor com uma fonte de calor viscosa

2.7 Dissipadores de calor de aletas

2.8 Condução multidimensional – equações de diferenças finitas

2.9 Transporte de calor por convecção

2.9.1 Convecção forçada

2.9.2 Convecção natural

3 Equações de transporte para sistemas não isotérmicos

3.1 Equação diferencial geral de transferência de calor

3.2 Uso das equações de variação na resolução de problemas de transferência de calor em estado estacionário

est. A 16



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar – E.S.T.T.

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

- 3.3 Análise dimensional das equações de energia
- 4 Distribuições (perfis) de temperatura com mais de uma variável independente**
 - 4.1 Condução de calor em sólidos em estado transiente
- 5 Equações da energia para fluxos turbulentos**
 - 5.1 Introdução
 - 5.2 Equação da Energia para fluxo turbulento
 - 5.3 Expressões semi-empíricas para o fluxo turbulento de energia
 - 5.4 Perfil de temperaturas para fluxo turbulento em condutas
- 6 Transporte interfacial - coeficientes de transferência de calor**
 - 6.1 Introdução
 - 6.2 Definição de coeficientes de transferência de calor
 - 6.2.1 Escoamento em condutas
 - 6.2.2 Escoamento à volta de objectos submersos
 - 6.2.3 Coeficiente global de transferência de calor
 - 6.3 Coeficientes de transferência de calor para convecção forçada em tubos
 - 6.4 Coeficientes de transferência de calor para convecção forçada à volta de objectos submersos
 - 6.5 Coeficientes de transferência de calor para convecção forçada em leitos empilhados
 - 6.6 Coeficientes de transferência de calor para convecção natural
- 7 Analogias de quantidade de movimento e calor**
 - 7.1.1 Teoria do filme
 - 7.1.2 Analogia de Chilton-Colburn
 - 7.1.3 Analogia de Reynolds
- 8 Transporte de energia por radiação**
 - 8.1 Introdução
 - 8.2 Espectro de radiação electromagnética
 - 8.3 Absorção e emissão de energia em superfícies sólidas opacas
 - 8.4 Lei de distribuição de Planck, Lei de Stefan-Boltzman, Lei de deslocamento de Wien
 - 8.5 Permutas de radiação
 - 8.5.1 Casos simplificados
 - 8.5.2 Permuta de radiação entre corpos negros a diferentes temperaturas
 - 8.5.3 Permuta de radiação entre superfícies cinzentas a diferentes temperaturas



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar – E.S.T.T.

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

8.6 Radiação em sistemas gasosos

8.7 Radiação em meios absorventes

Método de avaliação

Realização de duas frequências (classificação parcial mínima de 5 valores, sendo a nota final a média aritmética) e/ou exame final da época normal e de recurso. Classificação final superior a dezassete valores sujeita a prova oral.

Bibliografia

Sebenta de Fenómenos de Transferência I, D.M.R. Mateus (rev.2004).

Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, and E.N. Lightfoot, John Wiley, Inc. (2002).

Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, J.R. Welty, R.E. Wilson and C.E. Wicks, John Wiley & Sons (2001).

Momentum, Heat and Mass Transfer, C.O. Bennett and J.E. Myers, McGraw Hill, (1982).

Fundamentals of Heat and Mass Transfer, F.P. Incropera and D.P. de Witt, J. Wiley & Sons, (1996).

O Docente

Dr. M. C. Ribeiro