

Programa da Unidade Curricular

Ano Lectivo: 2010-2011

**Fenómenos de Transferência**

Curso de Engenharia Química e Bioquímica

2.º ano

2.º sem

5 ECTS

Carga Horária	Horas Totais de Contacto				Docente
	T	TP	P	PL	
30	30				<b>Dina Maria Ribeiro Mateus</b> Professor Adjunto

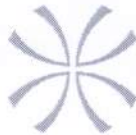
**Objectivos**

A disciplina tem por objectivo o estudo dos mecanismos de transporte de calor e massa, que servem de base à prática industrial ligada ao dimensionamento e projecto, de reactores e equipamento para operações unitárias em Engenharia Química.

**Conteúdos Programáticos**

**Programa**

- 1 Condutividade térmica e mecanismos de transporte de energia**
  - 1.1 Condução
    - 1.1.1 Lei de Fourier da condução de calor
    - 1.1.2 Condutividade térmica
  - 1.2 Convecção natural e forçada
  - 1.3 Radiação
- 2 Distribuições (perfis) de temperatura em sólidos e em fluxo laminar**
  - 2.1 Condução de calor numa parede sólida
  - 2.2 Condução de calor através de paredes compósitas
    - 2.2.1 Paredes rectangulares
    - 2.2.2 Paredes cilíndricas
  - 2.3 Dissipadores de calor de aletas
- 3 Distribuições (perfis) de temperatura com mais de uma variável independente**



- 3.1 Condução de calor em sólidos em estado transiente
- 4 Transporte interfacial - coeficientes de transferência de calor**
  - 4.1 Introdução
  - 4.2 Definição de coeficientes de transferência de calor
    - 4.2.1 Escoamento em condutas
    - 4.2.2 Escoamento à volta de objectos submersos
    - 4.2.3 Coeficiente global de transferência de calor
  - 4.3 Coeficientes de transferência de calor para convecção forçada em tubos
  - 4.4 Coeficientes de transferência de calor para convecção forçada à volta de objectos submersos
  - 4.5 Coeficientes de transferência de calor para convecção forçada em leitos empilhados
  - 4.6 Coeficientes de transferência de calor para convecção natural
- 5 Equipamentos de transferência de calor**
  - 5.1 Tipos de permutadores de calor
  - 5.2 Dimensionamento de permutadores de calor
    - 5.2.1 Método baseado na média logarítmica de diferença de temperaturas (LMTD)
      - 5.2.1.1 Escoamento em cocorrente
      - 5.2.1.2 Escoamento em contracorrente
      - 5.2.1.3 Escoamento em regime cruzado com várias passagens
- 6 Transporte de energia por radiação**
  - 6.1 Introdução
  - 6.2 Espectro de radiação electromagnética
  - 6.3 Absorção e emissão de energia em superfícies sólidas opacas
  - 6.4 Lei de distribuição de Planck, Lei de Stefan-Boltzman, Lei de deslocamento de Wien
  - 6.5 Permutas de radiação
    - 6.5.1 Casos simplificados
    - 6.5.2 Permuta de radiação entre corpos negros a diferentes temperaturas
    - 6.5.3 Permuta de radiação entre superfícies cinzentas a diferentes temperaturas
- 7 Fundamentos de transferência de massa**
  - 7.1 Definições de concentração, velocidades e fluxos
  - 7.2 Transferência de massa por difusão molecular
    - 7.2.1 Lei de Fick da difusão
    - 7.2.2 Difusividade



7.2.3 Difusão em estado estacionário

7.2.4 Difusão em estado transiente

7.3 Transferência de massa por convecção

7.3.1 Coeficientes de transferência de massa

7.3.2 Correlações

7.3.3 Transferência de massa entre fases – modelo dos dois filmes

7.3.4 Coeficiente global de transferência de massa

### Método de Avaliação

Realização obrigatória de 1 trabalho de dimensionamento de um equipamento de transferência de calor ou massa (25% para a classificação final).

A avaliação contínua é efectuada através da realização de uma frequência (75% para a classificação final), em alternativamente avaliação final através da realização de um exame (75% na classificação final).

É necessária a nota mínima de 10 em todas as componentes.

### Bibliografia

*Fundamentos de Transferência de calor*, Dina M.R. Mateus, IPT (2009)

*Sebentas de Fenómenos de Transferência II*, D.M.R. Mateus (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, C.E. Wicks, G.L. Rorrer and R.E., 5<sup>th</sup> ed., Wiley & Sons (2008).

*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., T.L. Bergman, A.S. Lavine, 6<sup>th</sup> ed., Wiley & Sons, (2006).

*Dina Mateus*