



**M.E.C. - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DECANATO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO - DIVISÃO DE MATRÍCULA
PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA**

Disciplina

CÓDIGO: IT- 701 CRÉDITOS: 04 (04T - P0)	TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA Cada crédito corresponde à 15h/aula
--	---

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA QUÍMICA

INSTITUTO DE TECNOLOGIA

OBJETIVO DA DISCIPLINA: Aprendizado dos mecanismos físicos e condições da transferência de calor e massa; estabelecimento das relações entre mecanismos e comportamento de sistemas térmicos e de separação; projeto e performance de equipamentos de transferência de calor e massa.

EMENTA: Origem física e equações da transferência de calor e massa: condução, difusão e convecção. Conservação de massa e energia (balanço). Propriedades térmicas. Equação da difusão de calor e de massa e condições de contorno. Transferência de calor e massa em regime permanente. Transferência de calor e massa em regime transiente. Convecção.

Conteúdo Programático:

PROGRAMA ANALÍTICO :

- Introdução:

Importância da disciplina. Relação com outras disciplinas.

- Origem Física e Equações da Transferência de calor e de massa: Condução; convecção; difusão mássica; relação com a Termodinâmica.
- Conservação de Energia:

Conservação de energia: balanço de energia em um volume de controle; balanço de energia na superfície. Metodologia de aplicação das leis de conservação. Análise de um problema de transferência de calor.

- Equações da Difusão de Calor e Condições de Contorno.

Equação da transferência de calor por condução. Propriedades térmicas da matéria: termocondutividade e outras propriedades relevantes; Equação da difusão de calor; condições de contorno e iniciais.

- Condução em Regime Permanente:

Paredes planas simples e compostas. sistemas radiais (cilindro e esfera). Distribuição de temperatura. Resistência térmica. Resistência de contato. Análise alternativa da condução de calor. Condução com geração de energia térmica. Aplicação do conceito de resistências. Transferência de calor em aletas.

- Condução em Regime Transiente:

Método das capacitâncias concentradas. Validade do método das capacitâncias concentradas. Paredes planas e sistemas radiais (cilindro e esfera) com variação espacial da temperatura: solução exata, solução aproximada, energia total transferida, representação analítica e gráfica.

- Convecção:

Coefficiente de transferência de calor por convecção. Convecção em escoamento laminar. Convecção em escoamento turbulento. Equações de transferência de calor por convecção. Aproximações e condições especiais. Equações de transferência por convecção normalizadas. Significado físico dos parâmetros adimensionais.

- Difusividade e mecanismos de transferência de massa:

Definições de concentração, velocidades e fluxos de massa e molar. Lei de Fick de difusão. Influência da temperatura e da pressão na difusividade molecular. Estimativa da difusividade molecular em gases e líquidos. Difusividade efetiva em meios porosos. Difusividade em polímeros.

- Balanço de massa.

Condições de contorno. Determinação da distribuição de concentração em sólidos e em escoamento laminar.

- Difusão através de sólidos não porosos.

Difusão através de placas planas, cilindros e esferas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 0 Incropera, F. P. e DeWitt, D. P., “Fundamentals of Heat and Mass Transfer”, 2nd ed., John Wiley & Sons, 1985.
- 1 Bird, R. B.; Stewart, W. E.; Lightfoot, E. N. “Transport Phenomena”, John Wiley & Sons, Inc., 1960.
- 2 Kern, D. O. “Process Heat Transfer”, McGraw-Hill Book Co., 1950.
- 3 Cussler, E. L., “Diffusion: Mass transfer in Fluid Systems”, Cambridge Univ. Press, 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 4 Holman, J. P. “Transferência de Calor”, McGraw-Hill, 1^a edição, 1983.
- 5 Geankoplis, C. J., “Transport Processes and Unit Operations”, 3rd ed., Prentice-Hall International, Inc., 1993.
- 6 M.A. Cremasco, “Fundamentos de Transferência de Massa”, Editora da Unicamp, 1998