

Fenómenos de Transferência I

Ocorrência: 3º Semestre

Carga horária: T 37,5h; TP 30,0h; OT 7,5h

Área disciplinar: Processos em Engenharia Química e Biológica

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes: adquiram conhecimentos de base sobre transporte de quantidade de movimento e de calor; apliquem os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas envolvendo escoamento de fluídos e transferência de calor; saibam estabelecer balanços de energia e as condições-fronteira.

Após aprovação o estudante deverá possuir a capacidade de: dimensionar sistemas de transporte de um fluído; compreender os fundamentos da transferência de energia, sendo capaz de os aplicar na resolução de problemas práticos; identificar os processos envolvidos na transferência de calor; calcular a quantidade de calor transferida em sistemas unidimensionais; determinar o perfil de temperaturas e a quantidade de calor transferida em sistemas unidimensionais que envolvam geração de calor; analisar equipamentos de transferência de calor, tendo em vista a seleção e dimensionamento de permutadores de calor; selecionar e dimensionar isolamentos.

Conteúdos programáticos:

Capítulo I: 1. Introdução; 2. Análise Dimensional, 3. Transferência de Momento e Balanços Gerais: Equação de Transporte Molecular. Perfis de Velocidade em Fluxo Laminar; 4. Transferência de massa: Equação de Transporte Molecular; 5. Transferência de energia: Equação de Transporte Molecular para a energia. Equação de Bernoulli; 6. Viscosidade; Classificação de Fluidos; Reologia de fluidos. Número de Reynolds; Escoamento de fluidos em regime Laminar e Turbulento; 7. Perdas de Pressão; Perdas de Carga em Conduas e em Acessórios; Medidores de Caudal. Bombas dimensionamento de bombas centrífugas. Capítulo II: 1. Mecanismos de transferência de calor; 2. Lei de Fourier; Lei de Newton para o arrefecimento; Lei de Stefan-Boltzmann; 3. Condução térmica:

Condução em regime estacionário: Condução unidimensional com convecção nas fronteiras e produção de energia. Resistências térmicas; coeficiente global de transferência de calor. Isolamento térmico 4. Transferência de calor em estado transiente.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta UC tem por objetivos proporcionar ao estudante competências sólidas sobre o transporte de movimento e de calor, cujos conhecimentos são essenciais para outras unidades curriculares mais específicas.

A unidade curricular é estruturada em dois grandes capítulos, sendo o primeiro referente ao estudo do transporte de movimento. Neste caso as temáticas estão subdivididas em 7 módulos de modo a lecionar de forma bastante profunda. Nos módulos 1 e 2, os estudantes aprendem os conceitos básicos, introduzindo-se nos módulos 3, 4 e 5 o estudo das equações de transferência de momento, massa e energia, respetivamente. No módulo 6, os estudantes aprendem sobre o regime de fluxo laminar e turbulento conjugando-o com o estudo da viscosidade. Por fim, neste capítulo, os estudantes aprendem a determinar perdas de carga em tubagens e bombas.

O 2º capítulo, refere-se ao transporte de calor, incluindo o papel do isolamento térmico. Por fim é estudada a transferência de calor em estado transiente.

Bibliografia:

1. Geankoplis, C.J — Transport Processes and Separation Process Principles — 4ª edição, Prentice-Hall, 2009.
2. Welty, J.R.; Wicks, C.E. ; & Wilson, R.E. — Fundamentals of momentum, heat and mass transfer — 3 edição, John Wiley & Sons, 1984.
3. Bird, R. B. ; Stewart, W. E. ; Lightfoot, E. N. — Transport Phenomena — John Wiley & Sons, 1980.