



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: Operações Unitárias II	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: Faculdade de Engenharia Química	SIGLA: FEQUI	
CH TOTAL TEÓRICA: 60	CH TOTAL PRÁTICA: -	CH TOTAL: 60

OBJETIVOS

Analisar, conceituar, especificar, dimensionar e detalhar equipamentos utilizados para promover troca térmica.

EMENTA

Isolamento térmico; trocadores de calor; condensadores e refervedores; evaporadores; fornos, caldeiras e refrigeradores.

PROGRAMA

1 Trocadores de Calor

- 1.2 Coeficiente global de transferência de calor
- 1.3 Escoamento de tubos concêntricos
- 1.4 Diferença média logarítmica de temperatura (escoamento paralelo e contracorrente)
- 1.5 Método da Efetividade
- 1.6 Mudanças nas Condições de operação do trocador de calor

2 Projeto de Trocadores de Calor Casco e Tubo

- 2.1 Condições de processo
 - 2.1.1 Temperatura de operação
 - 2.1.2 Propriedades físicas dos fluidos
 - 2.1.3 Perdas de carga admissíveis e velocidade de circulação
 - 2.1.4 Fatores de incrustações (TEMA)
 - 2.1.5 Locação dos fluidos no trocador
- 2.2 Definições Preliminares
 - 2.2.1 Códigos
 - 2.2.2 Escolha do tipo construtivo
 - 2.2.3 Tubos, cascos, chicanas e bocais
 - 2.2.4 Pressão e temperatura de projeto
 - 2.2.5 Materiais
 - 2.2.6 Preenchimento da folha de dados
- 2.3 Dimensionamento do trocador de calor

- 2.3.1 Balanço térmico
- 2.3.2 Perda de carga
- 2.3.3 Considerações de projeto
- 2.3.4 Roteiro de cálculo. Hidrostática do fluido
- 2.3.5 Coeficiente global de transferência de calor

3 Evaporadores

- 3.1 Características das soluções a serem concentradas
- 3.2 Tipos de evaporadores
- 3.3 Desempenho de evaporadores tubulares
- 3.4 Capacidade de evaporador
- 3.5 Elevação do ponto de ebulição - Regras de Duhring
- 3.6 Efeito do atrito e da carga hidrostática do fluido
- 3.7 Coeficiente global de transferência de calor
- 3.8 Economia de evaporadores
- 3.9 Balanço entálpico num evaporador
- 3.10 Consumo de vapor
- 3.11 Cálculo de evaporadores de simples e múltiplo efeito

4 Geradores de Vapor: Caldeiras

- 4.1 Aplicações
- 4.2 Tipos de equipamentos
- 4.3 Componentes de uma caldeira
- 4.4 Equipamentos auxiliares
- 4.5 Tratamento d'água de caldeiras
- 4.6 Projeto de uma unidade de geração de vapor

5 Redes de Trocadores de Calor

- 5.1 Quantidades mínimas de utilidades para aquecimento e resfriamento
- 5.2 Conceito de temperatura "pinch"
- 5.3 Projetos de redes de trocadores de calor

6 Refrigeração

- 6.1 Ciclos de refrigeração
- 6.2 Refrigerantes puros e combinados
- 6.3 Coeficiente de desempenho de ciclos de refrigeração

7 Isolamento Térmico

- 7.1 Procedimentos para seleção de isolantes térmicos
- 7.2 Comparação do desempenho de diferentes tipos de isolantes térmicos
- 7.3 Cálculo do raio crítico de isolamento

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- HOLMAN, J. P. **Heat transfer**. Boston: McGraw Hill, 1983.
- KERN, D. Q. **Processos de transmissão de calor**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.
- MARK, B.; KREITH, F. M. S. **Princípios de transferência de calor**. 1. ed. São Paulo: Thomson, 2003.
- STOECKER, W. F.; JABARBO, J. M. S. **Refrigeração industrial**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- COSTA, E. C. **Refrigeração**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F. **Tecnologia química: uma introdução ao projeto em tecnologia química**. Lisboa: Ed. da Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.



- FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.
- McCABE, W. L.; SMITH, J. C. **Unit operation in chemical engineering**. 7. ed. Boston: McGraw Hill, 2004.
- PERRY, J.; PERRY, R.; GREEN, D. **Perry's Chemical engineers handbook**. 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2008.

APROVAÇÃO

19/03/2015

Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Dr. Ricardo Amâncio Malagoni
Coordenador do Curso de Graduação em
Engenharia Química - Portaria R Nº 240/2014

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

19/04/2015

Universidade Federal de Uberlândia
Profa. Valéria Viana Murata
Diretora da Faculdade de Engenharia
Química - Portaria R.Nº 671/09

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica