



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Curso:	Engenharia Química	Campus:	Sede
Departamento:	Departamento de Engenharia Química		
Centro:	Centro de Tecnologia		
COMPONENTE CURRICULAR			
Nome: Operações Unitárias II			Código: 9078
Carga Horária: 136 ha	Periodicidade: Anual	Ano de Implantação: 2016	
1. EMENTA			
Operações Unitárias da Engenharia Química Baseadas nos Processos de Transferência de Calor e/ou Transferência de Massa. (Res. nº 082/09-CTC)			
2. OBJETIVOS			
Identificar as diferentes Operações Unitárias que envolvem Transferência de Calor e/ou Transferência de Massa, suas particularidades e características próprias, e aplicar os procedimentos de cálculo relacionados ao seu dimensionamento e/ou com a análise de situações operacionais. (Res. nº 082/09-CTC)			
3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO			
I. DESTILAÇÃO			
I.1. Princípios Básicos & Equipamentos ; I.2. Destilação "Flash" ; I.3. Destilação com Retificação Binária – Métodos Gráficos ; I.4. Destilação com Retificação Multicomponente			
II. ABSORÇÃO			
II.1. Princípios Básicos & Equipamentos ; II.2. Absorção Binária & Multicomponente ; II.3. "Stripping" ou Esgotamento			
III. EXTRAÇÃO LÍQUIDO - LÍQUIDO			
III.1. Princípios Básicos & Equipamentos ; III.2. Solventes Imiscíveis – Cálculo do Número de Estágios ; III.3. Solventes Parcialmente Miscíveis – Cálculo do Número de Estágios			
IV. EXTRAÇÃO SÓLIDO - LÍQUIDO			
IV.1. Princípios Básicos & Equipamentos ; IV.2. Extração em Estágio Simples ou em Batelada ; IV.3. Extração em Múltiplos Estágios			
V. TROCADORES DE CALOR			
V.1. Princípios Básicos – Transferência de Calor ; V.2. Equipamentos de Troca Térmica ; V.3. Métodos de Cálculo – LMTD & Efetividade			
VI. EVAPORADORES			
VI.1. Princípios Básicos & Equipamentos ; VI.2. Cálculo de Evaporadores de Simples & Múltiplos Efeitos			
VII. CRISTALIZAÇÃO			
VII.1. Princípios Básicos (Solubilidade, BM) & Equipamentos			
VIII. ADSORÇÃO			
VIII.1. Princípios Básicos & Equipamentos ; VIII.2. Adsorventes – Isotermas de Adsorção – Curvas de Efluência ; VIII.3. Operação em Leito Fixo & em Estágios de Equilíbrio			
IX. UMIDIFICAÇÃO			
IX.1. Princípios Básicos – Psicrometria ; IX.2. Equipamentos – Sistema Ar/Água ; IX.3. Torres de Resfriamento			

X. SECAGEM

X.1. Princípios Básicos & Equipamentos ; X.2. Cinética de Secagem – Modelos ; X.3. BM & BE - Cálculo de Secadores

XI. VISITA TÉCNICA –

XI.1 – Realização de visitas técnicas em indústria para conhecimento prático de operações unitárias estudadas na presente disciplina.

4. REFERÊNCIAS

4.1- Básicas (Disponibilizadas na Biblioteca ou aquisições recomendadas)

- APOSTILAS DE OPERAÇÕES UNITÁRIAS II ; Publicações Internas / DEQ (Rede DEQ).
- ARAÚJO ; “Evaporadores”. Série Apontamentos, EdUFSCar, (2010).
- ARAÚJO ; “Trocadores de Calor”. Série Apontamentos, EdUFSCar, (2002).
- BLACKADDER & NEDDERMAN ; “Manual de Operações Unitárias”. Ed. Hemus Ltda., (2004) (em inglês: Academic Press, 1971)
- COULSON & RICHARDSON ; “Chemical Engineering – Vols. 1 & 2”, 4th Edition. Pergamon Press, (1994). (em português, “Tecnologia Química – Vols. 1 & 2”, Ed. Fund. Calouste Gulbenkian).
- FOUST, WENZEL, CLUMP, MAUS & ANDERSEN ; “Princípios de Operações Unitárias”, 2^a Edição. LTC Editora, (1982). (em inglês: 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc., 1980).
- GEANKOPLIS ; “Transport Processes and Unit Operations”, 3rd (1993), 4th (2003) Editions. Prentice-Hall Intern. Editions.
- GOMIDE ; “Operações Unitárias – Volume 4”. Edição do Autor, (1988).
- HOLMAN ; “Transferência de Calor”. McGraw-Hill do Brasil, (1983). (em inglês: 5th to 9th Edition, (1981/2002). McGraw-Hill Inc.).
- KERN ; “Processos de Transmissão de Calor”. Guanabara Dois, (1980). (em inglês: McGraw-Hill Inc., 1950).
- KISTER ; “Distillation Design”. McGraw-Hill Inc., (1992).
- McCABE & SMITH ; “Unit Operation of Chemical Engineering”, 3rd (1976), 4th (1985), 5th (1993), 6th (2001), 7th (2004) Editions. McGraw-Hill Inc.
- McKETTA ; “Unit Operation Handbook - Vol. 1: Mass Transfer”. Marcel Dekker Inc., (1993).
- PERRY & CHILTON ; “Manual de Engenharia Química”. Guanabara Dois, 5^a Edição, (1980). (qq edição em inglês, preferencialmente da 5^a a 8^a).
- ROHSENOW & HARTNETT ; “Handbook of Heat Transfer”, 3rd Edition. McGraw-Hill Inc., (1998).
- SEADER & HENLEY ; “Separation Process Principles”, (1998), 2nd (2005) Editions. John Wiley & Sons Inc.
- TREYBAL ; “Mass Transfer Operations”, 3rd Edition. McGraw-Hill Inc., (1980).
- WANKAT ; “Separations in Chemical Engineering – Equilibrium Staged Separations”, Prentice-Hall Inc., (1988).
- WANKAT ; “Separation Process Engineering”, 2nd Edition. Prentice-Hall Inc., (2007).

4.2- Complementares

- BRANAN ; “Rules of Thumb for Chemical Engineers”, 2nd Edition. Butterworth-Heinemann, (1998).
- CALDAS & LACERDA ; “Torres Recheadas”. JR Editora Técnica, (1988).
- CHOPEY ; “Handbook of Chemical Engineering Calculations”. McGraw-Hill Inc., (1994).
- COSTA & GIULIETTI ; “Introdução à Cristalização”. Coleção UAB-UFSCar, EdUFSCar, (2010).
- DAVEY & GARSIDE ; “From Molecules to Crystallizers: An Introduction to Crystallization”. Oxford

University Press, (2000).

GOLDSTEIN Jr. ; "Transferência de Calor Industrial – Volume 1". Ed. UNICAMP, (1987).

HENLEY & SEADER ; "Equilibrium-Stage Separation Operations in Chemical Engineering". John Wiley & Sons Inc., (1981).

HINES & MADDIX ; "Mass Transfer: Fundamentals and Applications". Prentice-Hall Inc., (1985).

KING ; "Separation Processes". Tata McGraw-Hill Inc., (1974).

KISTER ; "Distillation Operation". McGraw-Hill Inc., (1990).

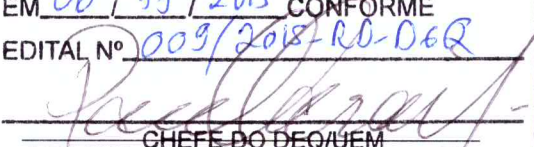
KREITH & BOHN ; "Principles of Heat Transfer, 6th Edition. Brooks Cole Publishing Co., (2000).

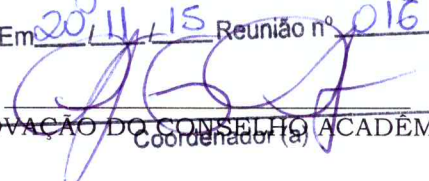
ROSE ; "Distillation Design in Practice". Elsevier Science Publishers B.V., (1985).

ROUSSEAU ; "Handbook of Separation Process Technology". John Wiley & Sons Inc., (1987).

SCHWEITZER ; "Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers". McGraw-Hill Inc., (1979), ou posteriores.

WELTY, WICKS & WILSON ; "Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer", 4th Edition. John Wiley & Sons Inc., (2001), ou anteriores.

APROVADO PELO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA QUÍMICA
EM 06/11/2015 CONFORME
EDITAL Nº 009/2015-RO-D&Q

CHEFE DO DEQU/UEM
APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO

APROVADO PELO CONSELHO
ACADÊMICO DO CURSO DE
Eng. Química
Em 20/11/15 Reunião nº 016

APROVAÇÃO DO CONSELHO ACADÊMICO
Coordenador(a)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Curso:	Engenharia Química	Campus:	Sede
Departamento:	Departamento de Engenharia Química		
Centro:	Tecnologia		
COMPONENTE CURRICULAR			
Nome: Operações Unitárias II			Código: 9078
Turma(s): Todas Vigentes	Ano de Implantação: 2016	Periodicidade: Anual	

Verificação da Aprendizagem

www.pen.uem.br > Legislação > Normas da Graduação > Pesquisar por Assunto: Avaliação

Obs.: Apresentar abaixo quantas avaliações serão exigidas e detalhar o processo de verificação da aprendizagem (provas, avaliação contínua, seminários, trabalhos etc.), para obtenção das notas periódicas e Avaliação Final.

Número mínimo de avaliações = 2 (duas)

Avaliação Periódica:	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Peso:	1	1	1	1

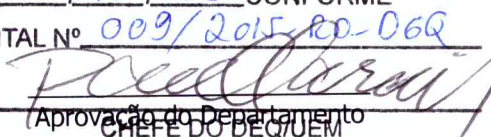
1^a AVALIAÇÃO PERIÓDICA: Avaliação escrita


2^a AVALIAÇÃO PERIÓDICA: Avaliação escrita

3^a AVALIAÇÃO PERIÓDICA: Avaliação escrita

4^a AVALIAÇÃO PERIÓDICA: Avaliação escrita

AVALIAÇÃO FINAL: Avaliação escrita sobre todo o conteúdo da disciplina

APROVADO PELO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM 06/11/2015 CONFORME EDITAL Nº 009/2015-PP-06Q  Aprovação do Departamento CHEFE DO DEQUEM

APROVADO PELO CONSELHO ACADÊMICO DO CURSO DE Eng. Química Em 20/11/15 Reunião nº 016  Aprovação do Conselho Acadêmico Coordenador (a)
--