



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 I			Código: 9077
Carga Horária: 68 ha	Periodicidade: Anual	Ano de Implantação: 2016	
1. EMENTA			
Operações Unitárias da Engenharia Química Baseadas no Transporte de Quantidade de Movimento e em Separações Mecânicas. (Res. nº 082/09-CTC)			
2. OBJETIVOS			
Identificar as diferentes Operações Unitárias que envolvem Transporte de Quantidade de Movimento e Separações Mecânicas, 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. CARACTERIZAÇÃO DE PARTÍCULAS			
II. FLUIDODINÂMICA DE PÁRTICULAS			
III. ITERAÇÕES SÓLIDO - FLUIDO			
III.1. Escoamento em meios porosos - Leito Fixo; III.2. Fluidização; III.3. Transporte Hidráulico e Pneumático			
IV. SEPARAÇÃO SÓLIDO - FLUIDO			
IV.1. Sedimentação Gravitacional e Centrífuga; IV.2. Ciclones e Hidrociclones; IV.3. Filtração			
V. SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS			
VI. SEPARAÇÃO SÓLIDO - SÓLIDO			
VI.1 Separação Magnética; VI.2. Flotação			
VII. TRATAMENTO DE SÓLIDOS			
VII.1. Redução de tamanho – Moagem; VII.2. Transporte e Estocagem sólidos			
VIII. AGITAÇÃO E MISTURA			
VIII.1. Mistura de líquidos – tipos e princípios; VIII.2. Consumo de potência e “scale-up”; VIII.3. Mistura de pastas; VIII.4. Mistura de sólidos			
IX. ESPECIFICAÇÃO DE BOMBAS			
IX.1. Definição; IX.2. Classificação de bombas; IX.3. Características das bombas mais empregadas; IX.4. Seleção do tipo e tamanho da bomba; IX.5. Cálculo da altura manométrica – balanço energético e perda de carga; IX.6. Estimativa da potência motriz			
X. DIMENSIONAMENTO DE TUBULAÇÕES			
X.1. Dimensionamento dos encanamentos de aspiração e recalque; X.2. Curvas características de bombas; X.3. Curvas características de tubulações; X.4. Cavitação			

4. REFERÊNCIAS

4.1- Básicas (Disponibilizadas na Biblioteca ou aquisições recomendadas)

- APOSTILAS DE OPERAÇÕES UNITÁRIAS I; Publicações Internas / DEQ (Rede DEQ).
- BLACKADDER & NEDDERMAN ; “Manual de Operações Unitárias”. Hemus Ltda., (2004) (inglês: Academic Press, 1971).
- COULSON & RICHARDSON ; “Chemical Engineering – Vols. 1 & 2”, 4th Edition. Pergamon Press, (1994). (português, “Tecnologia Química – Vols. 1 & 2”, Ed. Fund. Calouste Gulbenkian).
- FOUST, WENZEL, CLUMP, MAUS & ANDERSEN ; “Princípios de Operações Unitárias”, 2^a Edição. LTC, (1982). (inglês: 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc., 1980).
- GEANKOPLIS ; “Transport Processes and Unit Operations”, 3rd (1993), 4th (2003) Editions. Prentice-Hall Intern. Editions.
- GOMIDE, R. ; “Operações Unitárias - 1^o Volume - Operações com Sistemas Sólidos Granulares”. Edição do Autor, 1983.
- GOMIDE, R. ; “Operações Unitárias - Operações com Fluidos”, 2^o Vol./2^a parte. Edição do Autor, 1997.
- GOMIDE, R. ; “Operações Unitárias - Separações Mecânicas”, 3^o Volume. Edição do Autor, 1980.
- MACINTYRE, A., J. ; “Bombas e Instalações de Bombeamento”, 2^a Edição. LTC, 1997.
- 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).
- MORAES Jr., D.; “Transporte de Líquidos e Gases – Volume I Transporte de líquidos: Bombas”, Universidade Federal de São Carlos, 1988.
- PERRY & CHILTON ; “Manual de Engenharia Química”. Guanabara Dois, 5^a Edição, (1980). (qq edição em inglês, preferencialmente da 5^a a 8^a).

4.2- Complementares

- Bloch, H., P.; “A Practical Guide to Compressor Technology”, 2^a Edição. Wiley-Interscience, 2006.
- Freire, J., T.; Tobinaga, S.; D’Ávial, J., S.; Santana, C., C.; Pereira, N., C.; “Tópicos Especiais de Sistemas Particulados”. São Carlos, 1982.
- Geldart, D.; “The fluidized bed as a chemical reactor: a critical review of the first 25 years”, *Chem. Ind.*, p. 1474, September 2, 1967.
- Gupta, C., K.; Sathiyamoorthy, D.; “Fluid Bed Technology in Materials Processing”. CRC, 1999.
- Gupta, A.; Yan, D., S.; “Mineral Processing Design and Operation”, 2006.
- Hoffman, A., C.; Stein, L., E.; “Gas Cyclones and Swirl Tubes”, 2nd Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
- Kaye, B., H.; “Characterization of Powders and Aerosols”. Wiley-VCH, 1999.
- Levy, A., H.; Kalman, H.; “HandBook of Conveying and Handling of Particulate Solids”. Elsevier Science B. V., 2001.
- Massarani, G.; Santana, C., C.; *Revista Brasileira de Tecnologia*, Vol. 11, p. 45, 1980.
- Massarani, G.; “Fluidodinâmica em Sistemas Particulados”, 1^a Edição. Editora UFRJ, 1997.
- Mezaki, R.; Mochizuki, M.; Ogawa, K.; “Engineering Data on Mixing”, Elsevier Science & Technology Books, 2000
- Mills, D.; “Pneumatic Conveying Design Guide”, 2nd Edition. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004.
- Nienow, A., W.; Harnby, N.; Edwards, M., F.; “Mixing in The Process Industries”. 2nd Edition.

Butterworth-Heineman, 1997

Paul, E., L.; Atiemo-Obeng, V., A.; Kresta, S., M.; "Handbook of Industrial Mixing". John Wiley & Sons, 2004.

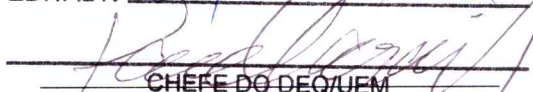
Theodore, L., M.; Richardson, J., F.; "Air Pollution Control Equipment's Calculations". John Wiley & Sons, 2008.

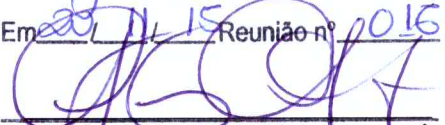
Wen and Yu [A.I.Ch.E.J., 610-612 (1966)].

Yang, W., C.; "Handbook of Fluidization and Fluid Particle Systems". Marcell Dekker Inc, 2003.

Yardley, E., D.; Stace, L., R.; "Belt Conveying of Minerals". CRC Press, 2008.

Zlokarnik, M.; "Stirring - Theory and Practice". Wiley-VCH, 2001.

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

CHEFE DO DEQUEM
APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO

APROVADO PELO CONSELHO
ACADÊMICO DO CURSO DE
Eng. Química
Em 06/11/15 Reunião nº 2015

APROVAÇÃO DO CONSELHO ACADÊMICO



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 I			Código: 9077
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.

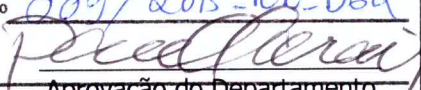
Número mínimo de avaliações = 2 (duas)

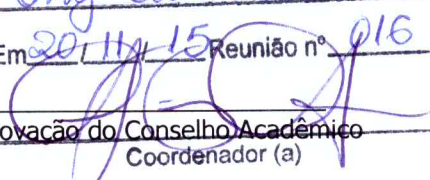
Avaliação Periódica:	1ª	2ª
Peso:	1	1

1ª AVALIAÇÃO PERIÓDICA: Avaliação escrita

2ª AVALIAÇÃO PERIÓDICA: Avaliação escrita

AVALIAÇÃO FINAL: Avaliação escrita sobre todo o conteúdo da disciplina

APROVADO PELO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
EM <u>06/11/2015</u> CONFORME
EDITAL N° <u>209/2015-REG-DEQ</u>
 Aprovação do Departamento CHEFE DO DEQ/UEM

APROVADO PELO CONSELHO ACADÊMICO DO CURSO DE <u>Eng. Química</u>
Em <u>20/11/15</u> Reunião n° <u>016</u>
 Aprovação do Conselho Acadêmico Coordenador (a)