

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: OPERAÇÕES UNITÁRIAS I		
Código: TPQ023	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 4	Pré-requisitos: TPQ005; TPQ011
CARGA HORÁRIA:	Teórica: 70 h	Prática: 10 h
	Prática profissional: -	Extensão: -
	Presencial: 80 aulas	Distância: -
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA		
Conceitos básicos de Operações Unitárias. Transporte de Fluidos. Agitação e mistura de fluidos. Caracterização e operação com sólidos particulados. Separações mecânicas.		
OBJETIVO		
Compreender e aplicar os fundamentos das operações unitárias envolvendo sólidos particulados e sistemas fluidomecânicos, familiarizando-se com os equipamentos utilizados nessas operações. Resolver problemas relacionados ao transporte, agitação e mistura de fluidos, caracterização e operações mecânicas com sólidos particulados e separações mecânicas com líquidos e gases.		
PROGRAMA	C/H	
<u>Programa Teórico:</u>		
Unidade 1 – Introdução às Operações Unitárias: conceituação e classificação das operações unitárias; tipos de grandezas e sistemas de unidades; tipos de escoamentos; equações de balanço (massa, energia e momentum), parâmetros adimensionais.	06 h	
Unidade 2 – Transporte de fluidos: tubulações industriais – classificação, métodos e materiais de fabricação, dimensões e cores, meios de ligações, acessórios e válvulas; bombeamento de líquidos – equações da continuidade e de Bernoulli, perda de carga, tipos de bombas, bombas de deslocamento positivo, bombas dinâmicas (centrífugas, axiais e mistas), cavitação, carga líquida positiva de sucção (NPSH), condições de uso e curvas características, acoplamento de bombas (série/paralelo); compressão de gases – tipos e classificação de compressores, faixas operacionais, estágios de compressão, curvas características, leis dos sopradores.	14 h	
Unidade 3 – Agitação e mistura de líquidos e suspensões: tanque agitado, medidas padronizadas, padrões de fluxo, tipos de impelidores, números adimensionais, tempo de mistura, potência e nível de agitação, suspensão de sólidos e dispersão de gases; fatores de correção para tanques não padronizados, ampliação de escala.	06 h	
Unidade 4 – Caracterização de sólidos particulados: caracterização de partículas – granulometria e análise granulométrica, diâmetros médios de partículas, propriedades físicas de partículas isoladas, propriedades físicas de leitos de partículas.	06 h	

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
<p>Unidade 5 – Operações com sólidos particulados: fragmentação de sólidos; mistura de sólidos; armazenamento de sólidos; fluidização; e transporte de sólidos por arraste em fluido.</p>	16 h
<p>Unidade 6 – Separações mecânicas: separações sólido-sólido – peneiramento, separações hidráulicas, separação magnética e separação eletrostática; separações sólido-líquido – separações por decantação, flotação, separações centrífugas e filtração; separações de sólidos e líquidos de gases – câmaras gravitacionais, separadores inerciais, separadores centrífugos, filtros de manga, separadores úmidos, precipitadores eletrostáticos; separações líquido-líquido – decantadores e centrífugas.</p>	18 h
<p><u>Programa Prático:</u></p>	
<p>Aula Prática 1 – Características de bombas: conduzir experimento para determinar potência e eficiência de bombas ou determinar curvas características de associação de bombas em série e em paralelo.</p>	02 h
<p>Aula Prática 2 – Análise granulométrica: conduzir experimentos para determinar curvas granulométricas e diâmetros médios de amostra de sólidos particulados.</p>	02 h
<p>Aula Prática 3 – A critério do professor: aula prática a critério do professor abordando os conteúdos da disciplina ou visita técnica a indústrias que utilizem operações envolvendo predominantemente transporte de quantidade de movimento.</p>	02 h
<p>Aula Prática 4 – A critério do professor: aula prática a critério do professor abordando os conteúdos da disciplina ou visita técnica a indústrias que utilizem operações envolvendo predominantemente transporte de quantidade de movimento.</p>	04 h
<p>METODOLOGIA DE ENSINO</p>	
<p>Exposição do conteúdo teórico e prático por meio do método expositivo-dialógico, com resolução de exercícios e atividades em grupo, inclusive seminários, além de aulas práticas em laboratório de operações e processos químicos ou de águas, ou ainda visitas técnicas a indústrias de processos químicos. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável pela disciplina.</p>	
<p>RECURSOS</p>	
<p>Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, laboratório de operações e processos químicos ou de águas devidamente equipado, veículos para transporte de pessoal e equipamentos de proteção.</p>	
<p>AVALIAÇÃO</p>	
<p>A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: trabalho em equipe, participação nas atividades propostas, bem como por meio de relatórios de aulas práticas e ou de visitas técnicas, trabalhos e provas escritas tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, entretanto, as atividades não presenciais não são consideradas pelo docente para controle de frequência.</p>	

(conclusão)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. **Manual de operações unitárias**. São Paulo: Hemus, 2004.

CREMASCO, M. A. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos**. São Paulo: Blucher, 2012.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios de operações unitárias**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

TERRON, L. R. **Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros: fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. **Processos e operações unitárias da indústria química**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

GEANKOPLIS, C. J. **Transport processes and separation process principles: includes unit operations**. 4.ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2007.

SOUSA JÚNIOR, R. **Experimentos didáticos em fenômenos de transporte e operações unitárias para a engenharia ambiental**. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

VARADARAJAN, S.; PARREIRAS, R. T.; SILVA, C. A.; SILVA, I. A. **Fenômenos de transporte: fundamentos e aplicações nas engenharias metalúrgica e de materiais**. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração – ABM, 2010.

VARADARAJAN, S.; PARREIRAS, R. T.; SILVA, C. A.; SILVA, I. A. **Fenômenos de transporte: fundamentos e aplicações nas engenharias metalúrgica e de materiais**. São Paulo: ABM, 2010. [CD-ROM].

Coordenação do Curso:
