



### Informações da disciplina

Código Ofertado	Disciplina/Unidade Curricular	Modo de Avaliação	Modalidade da disciplina	Oferta
EA67A	Operações Unitárias A	Nota/Conceito E Frequência	Presencial	Semestral

Carga Horária					
AT	AP	APS	ANP	APCC	Total
2	2	0	0	4	60
<ul style="list-style-type: none"><li>• AT: Atividades Teóricas (aulas semanais).</li><li>• AP: Atividades Práticas (aulas semanais).</li><li>• ANP: Atividades não presenciais (horas no período).</li><li>• APS: Atividades Práticas Supervisionadas (aulas no período).</li><li>• APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular (aulas no período, esta carga horária está incluída em AP e AT).</li><li>• Total: carga horária total da disciplina em horas.</li></ul>					

Objetivo		
Fornecer aos alunos os conceitos básicos dos principais processos e operações unitárias empregados no tratamento de águas de abastecimento e residuárias.		
Ementa		
Balanço de massa e energia. Agitação e mistura. Destilação. Extração. Trocadores de calor. Evaporação. Secagem. Centrifugação. Filtração. Separação por membranas. Adsorção e Adsorção. Leito Fixo e Fluidizado. Instalações Industriais: Tubulações e acessórios, válvulas e purgadores. Geração de Energia: Caldeiras. Seleção de equipamentos. Aplicações industriais.		
Conteúdo Programático		
Ordem	Ementa	Conteúdo
1	Balanço de massa e energia.	Balancos materiais com e sem reação química; Balanço material com componentes de amarração; Cálculos com Reciclo, Bypass e Purga. Conceitos e unidades de energia. Balanço geral de energia. Balanço sem e com reação Química. Aplicações de balanços de massa e energia combinados e aplicados aos processos industriais.

<b>Ordem</b>	<b>Ementa</b>	<b>Conteúdo</b>
2	Agitação e mistura.	Princípios de agitação e mistura. Mistura de líquidos. Misturas de pastas e misturas de sólidos. Projeto de agitadores. Tipos de Equipamentos. Balanços envolvidos no dimensionamento. Projeto de Equipamentos e Aplicações.
3	Destilação	Equilíbrio de fases. Coeficientes de distribuição. Separação flash. Destilação diferencial; Destilação Binária; Destilação multicomponente.
4	Extração	Extração sólido-líquido e extração líquido-líquido. Operação contínua e em batelada. Estágios de operação. Balanços de massa para a extração.
5	Trocadores de Calor	Tipos de trocadores de calor. O coeficiente global de transferência de calor. Análise térmica de trocadores de calor. Cálculo de trocadores de calor. Aplicações.
6	Evaporação e Secagem	Tipos de Evaporadores. Balanço de Energia. Projeto de Evaporadores. Carta psicrométrica. Tipo de Secadores. Projeto de Secadores e Aplicações.
7	Centrifugação, Filtração e Separação por membranas	Princípios da centrifugação. Tipos de centrífugas. Classificação dos filtros. Fatores de projeto. Tipos de filtros comerciais. Filtros contínuos e descontínuos. Meios filtrantes. Regimes de filtração. Equações de balanço. Filtração com tortas incompressíveis e compressíveis.
8	Absorção e Adsorção.	Colunas de absorção. Dimensionamento de colunas de absorção. Processo de Adsorção. Tipos de adsorvente. Isotermas e modelos de adsorção. Balanço de massa para a adsorção. Dimensionamento de colunas de adsorção
9	Leito Fixo e Fluidizado	Leito fixo. Mecanismos da fluidização. Porosidade de mínima fluidização. Altura do leito, queda de pressão. Velocidade de mínima fluidização.
10	Instalações Industriais: Tubulações e acessórios, válvulas e purgadores.	Estudo Descritivo dos Elementos de Instalações Industriais: tubos, conexões, válvulas e tanques. Purgadores, filtros e suportes. Elementos de Medição e Controle.

Ordem	Ementa	Conteúdo
11	Geração de Energia: Caldeiras.	Tipos de caldeiras. Queimadores. Tratamento de água de caldeira. Partida em caldeiras. Aspecto ambiental.

Bibliografia Básica
BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. <b>Manual de operações unitárias:</b> destilação de sistemas binários, extração de solvente, absorção de gases, sistemas de múltiplos componentes, trocadores de calor, secagem, evaporadores, filtragem. São Paulo, SP: Hemus, c1982. xi, 276 p. ISBN 8528905217.
SHREVE, R. Norris; BRINK JR., Joseph A. <b>Indústrias de processos químicos.</b> 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, c1997. 717 p. ISBN 8570301766.
FOUST, Alan S. et al. <b>Princípios das operações unitárias.</b> 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1982. 670 p. ISBN 8521610386.
CREMASCO, M. A. Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos. 2ª ed. Blucher, 2014.

Bibliografia Complementar
LIBÂNIO, Marcelo. <b>Fundamentos de qualidade e tratamento de água.</b> 3. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: Átomo, 2010. 494 p. ISBN 9788576701651.
FRANCHI, Claiton Moro. <b>Controle de processos industriais:</b> princípios e aplicações. 1. ed. São Paulo, SP: Érica, 2013. 255 p. ISBN 9788536503691.
RICHTER, Carlos A. <b>Tratamento de lodos de estações de tratamento de água.</b> São Paulo: Edgard Blücher, 2001. ix,102p. ISBN 852120289.
SISSOM, Leighton E.; PITTS, Donald R.. <b>Fenômenos de transporte.</b> Rio de Janeiro: Guanabara Dois, c1972. 765 p.
BADINO JÚNIOR, Alberto Colli; CRUZ, Antônio José Gonçalves. <b>Fundamentos de balanços de massa e energia:</b> um texto básico para análise de processos químicos. 2. ed. rev. e ampl. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2013. 250 p. ISBN 9788576003014.

#	Resumo da Alteração	Edição	Data	Aprovação	Data
1	Plano de ensino inserido. Plano de ensino inserido.	Sueli Tavares De Melo Souza	22/02/2018	Sueli Tavares De Melo Souza	22/02/2018