

Caracterização da disciplina

Código da disciplina:	NHZ-4028-15	Nome da disciplina:	OPERAÇÕES UNITÁRIAS I				
Créditos (T-P-I):	(4-0-4)	Carga horária:	48 horas	Aula prática:		Câmpus:	
Código da turma:		Turma:		Turno:		Quadrimestre:	
Docente(s) responsável(is):	JOSÉ CARLOS RODRIGUES						

Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
8:00 - 9:00						
9:00 - 10:00						
10:00 - 11:00						
11:00 - 12:00						
12:00 - 13:00						
13:00 - 14:00						
14:00 - 15:00						
15:00 - 16:00						
16:00 - 17:00						
17:00 - 18:00						
18:00 - 19:00						
19:00 - 20:00						
20:00 - 21:00						
21:00 - 22:00						
22:00 - 23:00						

Planejamento da disciplina			
Objetivos gerais			
Preparar o estudante para formular e resolver problemas em transferência de fluidos, Balanços de massa e energia em sistemas de processos químicos, e formar a base necessária aos cursos subsequentes de operações unitárias.			
Objetivos específicos			
Introduzir uma abordagem da área de Tecnologia Química e Engenharia para a resolução dos problemas relacionados a Processos Químicos: <ul style="list-style-type: none"> • Decompor um processo nos seus componentes; • Estabelecer relações entre as variáveis conhecidas e desconhecidas do processo; • Coletar as informações necessárias para resolver as incógnitas usando uma combinação de experimentação, empirismo e aplicações de leis da natureza. 			
Ementa			
Introdução a Cálculos de Processos Químicos: Unidades, dimensões e conversões. Processos e Variáveis de Processo. Medidores de vazão e pressão. Transporte de fluidos: Bombas, Cálculos de perdas de carga. Introdução ao Balanços de Massa. Introdução ao Balanços de Energia.			
Conteúdo programático			
Aula	Conteúdo	Estratégias didáticas	Avaliação
T1	Apresentação da disciplina; Calendário de aulas e datas de avaliações. Normas Graduação (Resoluções CONSEPE 181/14 e 182/14). Definição de Operações Unitárias; Classificação de Operações unitárias. Modelos Matemáticos. Modelos da Engenharia Química.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)
T2	Introdução ao cálculo empregado em Operações Unitárias. Unidades e dimensões, Sistemas de Unidades. Força e Peso. Análise dimensional. Exercícios de Aplicação.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)
T3	Introdução à movimentação de fluidos: viscosidade, Pressão, Lei de Pascal e Lei de Stevin.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)
T4	Estática do fluido, Equação Manométrica. Dedução da Equação de Stevin. Exercícios de Aplicação.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)
T5	Dinâmica dos Fluidos: Regime variado e permanente; Classificação e estudo dos regimes de escoamento (laminar e turbulento) ;	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)

	Definição de trajetória e linha de corrente; Escoamento unidimensional.		
T6	Definição do conceito de vazão (massa, volume, peso). Velocidade média do escoamento unidimensional; Estudo detalhado do escoamento turbulento; Utilização do Diagrama de Moody para definição do regime de escoamento; Energia associada a um fluido. Energia Cinética, potencial, Energia de Pressão, Trabalho de um fluido. Introdução a Medição de vazão e pressão: Tubo Venturi e tubo Pitot, manômetros diferenciais.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)
T7	Equação da Energia de Bernoulli; Definição de carga de Energia; Equação da Energia e presença de máquinas; Bombas e Turbinas.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)
T8	Equação de Bernoulli modificada; Definição da potência de uma máquina. Exercícios de Aplicação.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)
T9	Bombas: Bombas centrífugas e bombas de deslocamento positivo, exemplos. Princípio de funcionamento de bombas centrífugas e de bombas de deslocamento positivo. Vazão, rotação, altura de elevação, rendimento, Potência, NPSH, CCR de bombas centrífugas.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Primeira Avaliação (P1)
T10	Aula de exercícios. Preparatório Primeira Avaliação. Resolução lista 1 de exercícios propostos.	Aula Expositiva Dialogada	Coleta de dados para reorientação do processo ensino-aprendizagem
P1	Primeira Avaliação. Conteúdo ministrado até aula 10 (T10).	Verificação do desempenho dos alunos perante os objetivos de ensino estabelecidos no planejamento	AVALIAÇÃO SOMATIVA
T11	Balances de Material: Introdução; Classificação de Processos; Balances; Cálculos de Balances de massa; Equação geral de Balances de	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)

	<p>massa. Tipos de Balanços de material: Balanços em processos contínuos; Balanços integrais em processos em batelada; Balanços em processos de mistura em batelada; Balanços integrais em processos contínuos e semi-contínuos.</p>		
T12	<p>Cálculos de Balanços de Material; Diagrama de fluxo; Notas sobre Rotulagem de diagramas; Escalonamento de processos. Exemplos e Exercícios de aplicação.</p>	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T13	<p>Determinação do grau de liberdade de um processo; Definição de reagente limite; Definição porcentagem em excesso de um componente; Definição de rendimento e seletividade. Definição da composição em ar seco de uma mistura contendo água.</p>	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T14	<p>Balanços de material em processos de múltiplas unidades; Balanços de material em processos com reciclo. Exemplos e Exercícios de aplicação.</p>	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T15	<p>Balanços de material em processos com desvio (bypass); Balanços de material em processos onde ocorre purga; Balanços de material em processos onde ocorrem reciclo, desvio e purga, simultaneamente. Exemplos e exercícios de aplicação.</p>	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T16	<p>Balanços de material em processos reativos; Balanços de espécies atômicas; Balanços de espécies moleculares; Exemplos e exercícios de aplicação.</p>	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T17	<p>Balanços de Energia. Considerações teóricas: Primeira Lei da Termodinâmica revisitada; Definição de sistema aberto e sistema fechado; Definição de sistema isotérmico e adiabático; Energia cinética e potencial;</p>	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)

	Definição de trabalho de fluxo (Energia de Pressão) e de trabalho no eixo. Definição de fluxo de energia; Definição de propriedades extensivas e intensivas. Exercícios		
T18	Definição de propriedades específicas: Energia interna específica; Volume específico; Entalpia específica; Massa específica. Balanço de Energia em sistemas fechados. Balanços de energia em sistemas abertos no Estado Estacionário. Exemplos e exercícios de aplicação.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T19	Uso de Tabelas de Dados Termodinâmicos: Estado de referência e propriedade de estado; Tabelas de vapor.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T20	Procedimentos de Balanços de Energia: Balanços de Energia em um processo com um componente; Balanços de energia em processos de compressão de ar. Balanço de energia em processos com dois componentes. Balanços de Energia em processos não reativos: Mudanças na pressão a temperatura constante; Mudanças na temperatura; Operações de mudanças de fase; Balanços de Energia em uma caldeira industrial;	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T21	Balanços de Energia em processos não reativos: Balanços de energia numa coluna de destilação; Balanço de energia em uma válvula de expansão ou restrição; Balanço de energia em um ciclo de refrigeração. Balanço de Energia em processos Reativos: Calores de reação; Lei de Hess; Reação de formação e calores de formação; Balanços.	Aula Teórica Expositiva	Conteúdo aferido na Segunda Avaliação (P2)
T22	Aula de exercícios. Preparatório para a Segunda Avaliação. Resolução da lista 2 de exercícios propostos.	Aula Expositiva Dialogada	Coleta de dados para reorientação do processo ensino-aprendizagem

P2	Segunda Avaliação. Conteúdo ministrado da aula 11 a aula 22 ("T11" e "T22").	Verificação do desempenho dos alunos perante os objetivos de ensino estabelecidos no planejamento	AVALIAÇÃO SOMATIVA
Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa			
<p>Serão aplicadas duas (02) Avaliações Somativas, as quais serão denominadas de avaliação "P1", referente a Avaliação Somativa 1, e de avaliação "P2", referente a Avaliação Somativa 2, como forma de mensurar o desempenho do aluno na disciplina de Operações Unitárias I. Em adição, seguindo as normas vigentes na UFABC (Resolução CONSEP nº 182/2014), o (a) aluno (a) que obtiver Conceito Final inferior a C na disciplina, depois de computados os conceitos obtidos nas avaliações "P1" e "P2", terá o direito de realizar uma Avaliação de Recuperação, a qual será aqui denominada de avaliação "P3". O conteúdo a ser aferido na Avaliação de Recuperação (P3) deverá abranger todo o conteúdo ministrado durante o quadrimestre letivo. O conceito obtido na terceira avaliação (P3) substituirá, automaticamente, o menor conceito obtido pelo (a) aluno (a) (P1 ou P2).</p> <p>Um ou mais dos seguintes instrumentos avaliativos podem ser utilizados para substituir uma das avaliações, exceto P3, ou, ainda, utilizado para compor a média final:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolvimento de Projetos em Simuladores de Processos Químicos Industriais; 2. Resolução de situações problema, extra sala, envolvendo Balanços de Massa e/ou Energia; <p>A modalidade e pesos de cada avaliação serão determinados pelo docente, levando em consideração as particularidades dos conteúdos trabalhados. Os conceitos a serem atribuídos aos estudantes não deverão estar rigidamente relacionados a qualquer nota numérica de provas, trabalhos ou exercícios. Os resultados também considerarão a capacidade do aluno de utilizar os conceitos e materiais das disciplinas, criatividade, originalidade, clareza de apresentação e participação em sala de aula e laboratórios, quando houver. O aluno será informado sobre as normas e critérios de avaliação que serão considerados ao se iniciar a disciplina.</p>			
Referências bibliográficas básicas			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. FELDER, R.M.; ROUSSEAU, R.W. Princípios Elementares dos Processos Químicos. Rio de Janeiro. 3a ed. LTC. 2012. 604 p. 2. TERRON, L.R. Operações Unitárias para Químicos e Farmacêuticos: Fundamentos e Operações Unitárias do Escoamento de Fluidos. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 589 p. 3. MCCABE, W.L.; SMITH, J.L.; HARRIOT, P. Unit Operations of Chemical Engineering. New York: McGraw Hill. 7a ed. 2005. 1140 p. 			
Referências bibliográficas complementares			
<ol style="list-style-type: none"> 1. GOMIDE, R. Operações com Fluidos. São Paulo: Edição do Autor. 1997. 450 p. 2. GOMIDE, R. Estequiometria Industrial. São Paulo: Edição do Autor. 1979. 430 p. 			