



PLANO DE ENSINO – 2021/2

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EQA5318	Introdução aos Processos Químicos	04215	04	72

PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)	CONTATO
Cintia Marangoni	cintia.marangoni@ufsc.br

PRÉ-REQUISITO(S)	
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
FSC5002 <i>eh</i> QMC5152 <i>ou</i> FSC5112 <i>eh</i> QMC5152	Física II <i>eh</i> Química Geral e Inorgânica I (Engenharia Química)
FSC5002 <i>ou</i> FSC5112	Física II <i>eh</i> Química Geral e Inorgânica I (Engenharia Química)
QMC5402	Física II <i>ou</i> Física II (Engenharia de Alimentos)
	Termodinâmica Química (Química – Bacharelado)

EQUIVALENTES
ENQ1321 <i>ou</i> ENQ5318 (Engenharia Química)
ENQ1318 <i>ou</i> ENQ5318 (Engenharia de Alimentos)

CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA
ENGENHARIA QUÍMICA
ENGENHARIA DE ALIMENTOS
QUÍMICA - Bacharelado

EMENTA
Sistemas de unidades e análise dimensional. Balanços materiais. Balanços energéticos. Balanços material e energético combinados. Balanços em processos no estado não-estacionário.

OBJETIVOS
GERAL: O estudante ao final do semestre deverá saber analisar os processos químicos, identificar as variáveis do processo e efetuar balanços materiais e energéticos em processos de indústrias químicas.
ESPECÍFICOS: O estudante ao final do semestre deverá ser capaz de: <ol style="list-style-type: none">Aplicar os conceitos de sistemas de unidades, consistência dimensional e representação de dados em problemas que envolvam massa e/ou energia;Analisar processos químicos e desenhar fluxogramas que os representem;Identificar e empregar unidades associadas com composição, concentração, massa específica, temperatura e pressão em um processo químico, expressando-as em diferentes bases;Realizar cálculos referentes a balanços de massa de processos envolvendo um ou mais componentes, com ou sem reação;Efetuar balanços materiais em processos multiunidades, com reciclo e by-pass;Desenvolver balanços materiais e energéticos em processos em regime transiente;Encontrar propriedades às condições desejadas e fazer uso de tabelas termodinâmicas e correlações;Fazer cálculos referentes ao equilíbrio em sistemas de mais de uma fase e multicomponente.Identificar as formas de energia de um processo;Resolver problemas de balanços de energia, combinados ou não com balanços de massa, com ou sem reação química;



CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- I. Sistemas de Unidades e Análise Dimensional:
Unidades e dimensões. Conversão de Unidades. Sistemas de Unidades.
Homogeneidade dimensional e quantidades adimensionais.
Notação científica, Algarismos significativos e precisão.
- II. Balanços Materiais:
Balanços do Balanço Material
Balanços Materiais que não envolvem reações químicas.
Balanços Materiais envolvendo reações químicas
Balanços Materiais com recirculação (reciclo e Bypass).
- III. Balanços de Energia:
Definições e conceitos.
Formas de energia, calor, entalpia, valores de entalpia e capacidade calorífica.
Balanços de energia que não envolvem reações químicas.
Balanços de energia envolvendo reações químicas
- IV. Balanços de Massa e de Energia Combinados
Aplicação combinada dos balanços de massa e energia em processos tais como umidificação, dissolução, processos de mistura, etc.
- V. Balanços de Massa e de Energia em Processos de Regime Transiente
Balanço diferencial, Balanço integral, Balanços materiais,
Balanços de energia em processos Monofásicos não-reativos.
- VI. Balanços Globais
O balanço global de massa, O balanço global de energia, O balanço global de quantidade de movimento

Aula	Conteúdo
26/10/2021	Apresentação da disciplina. Tópico I: Unidades e sistemas
28/10/2021	Tópico I: Unidades e sistemas
02/11/2021	FERIADO
04/11/2021	Tópico I: Processos e variáveis
09/11/2021	Tópico I: Processos e variáveis
11/11/2021	Tópico I: Fluxogramas e operações unitárias
16/11/2021	Tópico II: Balanços materiais. Equação geral, balanço global e balanço por componente.
18/11/2021	Tópico II. balanço material integral e diferencial, em processos em batelada, semi-contínuos e contínuos. Escalonamento.
23/11/2021	Tópico II. Sistemas com reciclo, purga e multiunidades.
25/11/2021	Tópico II. Balanços materiais envolvendo reações químicas
30/11/2021	Tópico II. Combustão.
02/12/2021	Tópico II. Balanço de espécies moleculares (componente) e atômicas (elementos).
07/12/2021	N1: Construção de fluxogramas
09/12/2021	N2: Tarefa/Questionário referente aos Tópicos I e II do conteúdo programático
14/12/2021	Tópico III: Balanço de massa com gases (sistemas monofásicos).
16/12/2021	Tópico III: Sistemas multifásicos - Tabelas e Diagramas (Gás-líquido, sólido-líquido).



01/02/2022	Revisão de sistemas mono e multifásicos.
03/02/2022	Tópico III: Equilíbrio líquido-vapor
08/02/2022	Tópico III: Balanços de energia. Definições e conceitos. Formas de energia e tipos de processos.
10/02/2022	Tópico III: Mudanças de temperatura e fase.
15/02/2022	Tópico III: Balanço de energia em sistemas fechados sem reação química
17/02/2022	Tópico III: Balanço de energia em sistemas abertos sem reação química.
22/02/2022	Tópico III: Balanços energéticos envolvendo reação química.
24/02/2022	Aula de dúvidas dos exercícios. N3: Tarefa/Questionário referente ao Tópico III do conteúdo programático
01/03/2022	FERIADO
03/03/2022	Tópico IV: Dissolução e mistura
08/03/2022	Tópico IV: Cartas psicrométrica. Balanços de massa e energia combinados.
10/03/2022	Tópico V: Balanços de Massa e de Energia em Processos de Regime Transiente. Aula expositiva Exercícios de fixação.
15/03/2022	Tópico V: Balanço de massa e energia em processos de regime transiente. Cálculos assistidos por computador
17/03/2022	N4: Tarefa/Questionário referente aos Tópicos IV e V do conteúdo programático
22/03/2022	Tópico VI: Balanços Globais. Balanços globais de massa, de energia e de quantidade de movimento.
24/03/2022	Recuperação

METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

1. AVEA - Ambiente virtual de ensino e aprendizagem (Moodle) para acesso a disciplina, comunicação, e realização de atividades avaliativas;
2. Skype ou Google Meeting ou MS Teams ou Webconference para aulas síncronas.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA

Presença nas atividades síncronas será computada pelo acesso online. A frequência nas atividades assíncronas será computada a partir da entrega.

METODOLOGIA (atividades síncronas e assíncronas);

Aulas síncronas expositivas e dialogadas utilizando o modelo de projeção de slides, vídeos e resolução de exercícios usando quadro digital.

Aulas assíncronas baseadas em videoaulas, atividades avaliativas, tarefas, exercícios de fixação, leituras de textos complementares, etc.

ESTRATÉGIAS DE INTERAÇÃO E FEEDBACK

A interação ocorrerá por meio dos sistemas de comunicação citados anteriormente. O feedback de atividades avaliativas ocorrerá pelo moodle. Para as atividades assíncronas, sem avaliação, será disponibilizado um canal de dúvidas.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A nota final do semestre (NF) será calculada por avaliações que serão realizadas de forma assíncrona por meio dos seguintes instrumentos:

N1: Trabalho em equipe de até 3 integrantes (20%)

Prazo: 1 semana

Descrição: Construção de diagrama de processos (tema definido pelo professor), relacionado ao desenvolvimento de fluxograma e identificação das correntes e variáveis envolvidas no processo.

N2: Prova (individual) (30%)

Prazo: 2 dias

Descrição: Tarefa/Questionário relacionado aos itens I a II do conteúdo programático.



N3: Prova (individual) (30%)

Prazo: 2 dias

Descrição: Tarefa/Questionário relacionada ao item III do conteúdo programático.

N4: Trabalho em equipe de até 3 integrantes (20%)

Prazo: 2 dias

Descrição: Tarefa/Questionário relacionada aos itens IV e V do conteúdo programático.

A nota final do semestre (NF) será calculada da seguinte forma:

$$NF = 0,2 N1 + 0,3 N2 + 0,3 N3 + 0,20 N4$$

Critérios de Avaliação: capacidade de compreensão da problemática e resolução dos problemas, resultado (resposta); desenvoltura na exposição; organização de ideias; objetividade; conhecimento e domínio do conteúdo ministrado, participação.

Rendimento do aluno (de acordo com Res 17/CUn/97)

Se NF e Frequência Suficiente (FS) $\geq 6,0$, o aluno está aprovado

Se $3,0 < NF$ e $FS < 5,5$, o aluno poderá fazer avaliação de recuperação (Rec)

Se $NF < 3,0$ ou frequência insuficiente, aluno está reprovado

A avaliação de recuperação (Rec) será composta por todas as temáticas vistas na disciplina.

Se $(NF + Rec)/2 \geq 6,0$ o aluno está aprovado

Se $(NF + Rec)/2 < 6,0$ o aluno está reprovado

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Todo material utilizado, como apresentações, slides, vídeos, referências, entre outros, será disponibilizado pelo professor posteriormente, garantindo o acesso do estudante a material adequado.

- SHERWIN, K. (1993). Introduction to Thermodynamics. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-1514-8>
- SMITH, P. (2011) Introduction to Food Process Engineering. Food Science Text Series. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7662-8_4
- SZCZEPANSKI R. (1996) Chemical Engineering. In: Heaton A. (eds) An Introduction to Industrial Chemistry. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-0613-9_8
- TOLEDO, R.T. (1993) Fundamentals of Food Process Engineering. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-7052-3_5
- (2008) System Boundaries and Material Balances. In: Systems Analysis for Water Technology. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-77278-1_3

Todos Disponíveis no acervo on-line BU UFSC: <https://link.springer.com/>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PERIÓDICOS CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>)

REPOSITÓRIO DA UFSC – Teses e dissertações (<http://www.repositorio.ufsc.br/>)

WEB: <http://accessengineeringlibrary.com/>

<http://webbook.nist.gov/chemistry/> (propriedades termodinâmicas de substâncias)



Bibliografia de apoio (disponível apenas como acervo físico na BU)

- a) FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W. Princípios elementares dos processos químicos. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- b) HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, James B. Engenharia química: princípios e cálculos. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- c) BADINO JUNIOR, Alberto Colli; CRUZ, Antonio José Gonçalves. Fundamentos de balanços de massa e energia. 2ª ed. São Carlos: EdUFSCar, 2013
- d) PERRY, Robert H.; GREEN, Don W. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 8ª ed. New York: McGraw-Hill, c1984.
- e) SHREVE, Randolph Norris; BRINK, Joseph A. Indústrias de processos químicos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1997.
- f) SKOGESTAD, S. Chemical and energy process engineering. Nova Iorque: CRC Press Taylor and Francis Group, c2008.
- g) SIKDAR, D. C.; Chemical Process Calculations, PHI Learning Private Limited, 2013.
- h) GHASEM, N.; HENDA, R.; Principles of Chemical Engineering Processes Material and Energy Balances, CRC Press, 2014.

OBSERVAÇÕES

Plano de ensino sujeito a alterações.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento