



PLANO DE ENSINO – 2021/1

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EQA5318	Introdução aos Processos Químicos	05003	04	72

PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)	CONTATO
Cristiano José de Andrade	eng.crisja@gmail.com; cristiano.andrade@ufsc.br

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

EQUIVALENTES
ENQ1321 ou ENQ5318 (Engenharia Química) ENQ1318 ou ENQ5318 (Engenharia de Alimentos)

CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA
QUÍMICA (BACHARELADO), ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

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

OBJETIVOS
<p>GERAL:</p> <p>O estudante ao final do semestre deverá saber:</p> <ul style="list-style-type: none">● Analisar os processos químicos e identificar as variáveis do processo.● Efetuar balanços materiais e energéticos em processos de indústrias químicas. <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>O estudante ao final do semestre deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none">● Conhecer os sistemas de unidades e saber fazer conversões de unidades.● Analisar os processos químicos e desenhar fluxogramas que representem estes processos.● Identificar as variáveis de um processo químico.● Efetuar balanços materiais em processos sem reação química.● Efetuar balanços materiais em processos envolvendo reações químicas.● Efetuar balanços materiais em processos com reciclo e by-pass.● Desenvolver balanços materiais em processos em regime transiente.● Fazer cálculos referentes ao equilíbrio em sistemas de mais de uma fase e multicomponente.● Identificar as formas de energia de um processo.● Efetuar balanços energéticos em processos sem reação química.● Efetuar balanços energéticos em processos envolvendo reações químicas (Rx).● Desenvolver balanços energéticos em processos em regime transiente.



- Encontrar propriedades às condições desejadas e fazer uso de tabelas termodinâmicas e correlações

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 - 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, interpolação e regressão. 2 - Balanços Materiais: a) Balanço material em processos em batelada e contínuos; b) Balanço materiais que não envolvem reações químicas; c) Balanço materiais envolvendo reações químicas; e d) Balanço materiais com recirculação e purga. 3 - Sistemas multicomponente e multifásicos: a) Sistemas ideais; b) Sistemas reais - equações de estado; e d) equilíbrio. 4 - Balanços de Energia: a) Definições e conceitos. Formas de energia, calor, entalpia, valores de entalpia e capacidade calorífica; b) Balanço de energia que não envolvem reações química; c) Balanço de energia envolvendo reações químicas. Provas Seminários.

Aula	Conteúdo
01 15/06 2h-aula	Apresentação da disciplina/Introdução aos Balanços. Variáveis de processo em balanços Unidades requeridas para Variáveis de Processo Conversão de Unidades Consistência Dimensional.
02 17/06 2h-aula	Unidades da composição/ Bases de Cálculo / Temperatura e Pressão. Equações gerais e simplificações/ Balanços de massa e tipos de processos.
03 22/06 2h-aula	Atividades assíncronas. Balanços de massa e tipos de processos. Balanço material em processos em batelada (<i>batch</i>).
04 24/06 2h-aula	Revisão do conteúdo. Balanço material em processos em batelada (<i>batch</i>).
05 29/06 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre Balanço material em processos em batelada (<i>batch</i>). Balanço material em processos contínuos.
06 01/07 2h-aula	Exercícios sobre balanço material em processos contínuos. Balanço material em processos com múltiplas unidades.
07 06/07 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre balanço material em processos com múltiplas unidades.
08 08/07 2h-aula	Prova 1.
09 13/07 2h-aula	Correção da Prova 1. Balanço material em processos com múltiplas unidades. Conceitos sobre reação química. Diferenças entre processos com Rx e sem Rx / Graus de liberdade. Balanço de espécies moleculares.
10 15/07 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre balanço material em processos com múltiplas unidades. Conceitos sobre reação química. Diferenças entre processos com Rx e sem Rx / Graus de liberdade. Balanço de espécies moleculares.
11 20/07 2h-aula	Balanço material em processos com múltiplas unidades. Balanço material em processos com reciclo e desvio.
12 22/07 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre balanço material em processos com múltiplas unidades. Balanço material em processos com reciclo e desvio.
13 27/07	Balanço de espécies atômicas. Balanço de espécies atômicas. Reações múltiplas/Avanço da reação.



2h-aula	
14 29/07 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre Balanço de espécies atômicas e reações múltiplas/avanço da reação.
15 03/08 2h-aula	Balanço de espécies atômicas. Combustão. Sistemas ideais: Sólidos, Líquidos, Gases, Mistura de Gases.
16 05/08 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre balanço de espécies atômicas. Combustão. Sistemas ideais: Sólidos, Líquidos, Gases, Mistura de Gases.
17 10/08 2h-aula	Equações de Estado: Van der Waals e outras Equações de Estado Compressibilidade e Estados correspondentes. Sistemas de uma fase/ fronteira líquido vapor: Clausius-Clapeyron, Antoine.
18 12/08 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre equações de Estado: Van der Waals e outras Equações de Estado Compressibilidade e Estados correspondentes. Sistemas de uma fase/ fronteira líquido vapor: Clausius-Clapeyron, Antoine.
19 17/08 2h-aula	Prova 2.
20 19/08 2h-aula	Correção da Prova 2. Prévia dos seminários. Conceitos sobre termodinâmica.
21 24/08 2h-aula	Introdução à termodinâmica, energia, trabalho, tipos de sistemas, primeira lei. Balanço de energia em sistemas fechados - Energia Interna (U).
22 26/08 2h-aula	Balanço de energia em sistemas fechados - Energia Interna (U). Balanço de energia em sistemas abertos – $U + \text{Trabalho do Fluido} = \text{Entalpia}$.
23 31/08 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre balanço de energia em sistemas fechados - Energia Interna (U). Balanço de energia em sistemas abertos – $U + \text{Trabalho do Fluido} = \text{Entalpia}$.
24 07/09	Dia não letivo - independência do Brasil.
24 09/09 2h-aula	Capacidades caloríficas e outras propriedades, Balanços usando tabelas e relações de propriedades termodinâmicas. Balanços de Energia com Rx - Calor de formação/ Calor de Combustão / Calor de reação.
25 14/09 2h-aula	Atividades assíncronas. Exercícios sobre capacidades caloríficas e outras propriedades, Balanços usando tabelas e relações de propriedades termodinâmicas. Balanços de Energia com Rx - Calor de formação/ Calor de Combustão / Calor de reação.
26 16/09 2h-aula	Prova 3.
27 21/09 2h-aula	Correção da Prova 3. Seminários.
28 23/09 2h-aula	Seminários.
29 28/09 2h-aula	Seminários.
30 30/09	Prova de recuperação escrita e individual sobre todo o conteúdo da disciplina (REC).



2h-aula

METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A metodologia de ensino irá incluir atividades síncronas (69%) e assíncronas (31%) descritas, de maneira geral, a seguir:

Síncronas

Aulas expositivas e exercícios.

Obs: As aulas expositivas serão realizadas através do google meet, ou webconference. O link será disponibilizado (fórum do moodle). Os slides utilizados nas aulas expositivas serão disponibilizados no moodle.

Assíncronas

a) Os alunos receberão exercícios sobre o conteúdo ministrado na aula anterior. Esses exercícios deverão ser resolvidos em letra cursiva, digitalizados e anexados ao moodle.

Diariamente serão respondidas questões sobre os exercícios, preferencialmente, através do chat do moodle.

b) O controle de frequência será realizado através do acesso online. A avaliação será realizada ao longo da atividade.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Seminários 20%, exercícios (20%) e provas (60%). Em relação às provas e exercícios, os alunos deverão responder (durante a aula) às questões (letra cursiva) e em seguida anexar a(s) foto(s). Alunos com eventuais problemas de conexão, serão arguidos em data estabelecida posteriormente.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W. Princípios elementares dos processos químicos. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, James B. Engenharia química: princípios e cálculos. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

* Obs: Os conteúdos fundamentais serão elaborados (slides e outros) e disponibilizados no Moodle.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. (Hendrick C.); ABBOTT, Michael M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- WEB: ● <http://accessengineeringlibrary.com/>
- <http://webbook.nist.gov/chemistry/> (propriedades termodinâmicas de substâncias)
- Material complementar em formato digital a ser disponibilizado no Moodle.

OBSERVAÇÕES

É válido notar que as 10 aulas assíncronas (tabela supracitada) serão trabalhadas assim que for possível o retorno às atividades presenciais.



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Química
e Engenharia de Alimentos



Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do Departamento