



## 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	04216	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>ou</i> Física II (Engenharia de Alimentos)
QMC5402	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
<p><b>GERAL:</b> 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.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b> O estudante ao final do semestre deverá ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Aplicar os conceitos de sistemas de unidades, consistência dimensional e representação de dados em problemas que envolvam massa e/ou energia;</li><li>Analisar processos químicos e desenhar fluxogramas que os representem;</li><li>Identificar e empregar unidades associadas com composição, concentração, massa específica, temperatura e pressão em um processo químico, expressando-as em diferentes bases;</li><li>Realizar cálculos referentes a balanços de massa de processos envolvendo um ou mais componentes, com ou sem reação;</li><li>Efetuar balanços materiais em processos multiunidades, com reciclo e by-pass;</li><li>Desenvolver balanços materiais e energéticos em processos em regime transiente;</li><li>Encontrar propriedades às condições desejadas e fazer uso de tabelas termodinâmicas e correlações;</li><li>Fazer cálculos referentes ao equilíbrio em sistemas de mais de uma fase e multicomponente.</li><li>Identificar as formas de energia de um processo;</li><li>Resolver problemas de balanços de energia, combinados ou não com balanços de massa, com ou sem reação química;</li></ol>

### 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
15/06/21 2 ha	Apresentação da disciplina. Tópico I
17/06/21 2 ha	Tópico I
22/06/21 2 ha	Tópico I
24/06/21 2 ha	Tópico I
29/06/21 2 ha	Tópico I (assíncrona)
01/07/21 3 ha	Avaliação N1 (assíncrona)
06/07/21 2 ha	Tópico II
08/07/21 2 ha	Tópico II (assíncrona)



13/07/21 3 ha	Tópico II
15/07/21 2 ha	Tópico II
20/07/21 3 ha	Tópico II (com parte assíncrona)
22/07/21 2 ha	Tópico II (assíncrona)
27/07/21 2 ha	Tópico II
29/07/21 3 ha	Avaliação N2 (assíncrona)
03/08/21 2 ha	Tópico III
05/08/21 3 ha	Tópico III (assíncrona)
10/08/21 2 ha	Tópico III
12/08/21 2 ha	Avaliação N3 (assíncrona)
17/08/21 2 ha	Tópico III.
19/08/21 2 ha	Tópico III
24/08/21 2 ha	Tópico III
26/08/21 2 ha	Tópico III (assíncrona).
31/08/21 2 ha	Tópico III.
02/09/21 5 ha	Tópico IV Avaliação N4 (assíncrona)
07/09/21	FERIADO
09/09/21 2 ha	Tópico IV
14/09/21 2 ha	Tópico IV (assíncrona)
16/09/21 2 ha	Tópico V
21/09/21 2 ha	Tópico V (assíncrona).
23/09/21 3 ha	Avaliação N5 (assíncrona)
28/09/21 2 ha	Tópico VI (assíncrona)
30/09/21 2 ha	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 (10%)

Prazo: 2 semanas

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: Trabalho em equipe de até 3 integrantes (15%)

Prazo: 1 semana

Descrição: Tarefa/Questionário relacionado a parte do item III do conteúdo programático.

N4: Prova (individual) (30%)

Prazo: 2 dias

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

N5: Trabalho em equipe de até 3 integrantes (15%)

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:

$$NF = 0,1 N 1 + 0,3 N 2 + 0,15 N 3 + 0,3 N 4 + 0,15 N 5$$

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.

- a) SHERWIN, K. (1993). Introduction to Thermodynamics. Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-94-011-1514-8>
- b) 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](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7662-8_4)
- c) 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](https://doi.org/10.1007/978-94-011-0613-9_8)
- d) TOLEDO, R.T. (1993) Fundamentals of Food Process Engineering. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-7052-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-7052-3_5)
- e) (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](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