



PLANO DE ENSINO – 2023/2

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EQA5318	Introdução aos Processos Químicos	04215 e 05003	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
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
08/08/2023	Apresentação da disciplina. Tópico I: Unidades e sistemas
10/08/2023	Tópico I: Unidades e sistemas
15/08/2023	Tópico I: Processos e variáveis
17/08/2023	Tópico I: Processos e variáveis
22/08/2023	Tópico I: Fluxogramas e operações unitárias.
24/08/2023	Tópico I: Fluxogramas e operações unitárias.
29/08/2023	Tópico II: Balanços materiais. Equação geral, balanço global e balanço por componente.
31/08/2023	Tópico II. Balanço material integral e diferencial, em processos em batelada, semicontínuos e contínuos. Escalonamento.
05/09/2023	Tópico II. Sistemas multiunidades.
07/09/2023	Feriado. Trabalho 1
12/09/2023	Tópico II. Sistemas com reciclo, purga e bypass
14/09/2023	Tópico II. Balanços materiais envolvendo reações químicas.
19/09/2023	Tópico II. Balanços materiais envolvendo reações químicas: Combustão.
21/09/2023	Tópico II. Balanço de espécies moleculares (componente) e atômicas (elementos).
26/09/2023	Tópico II: Balanço de massa com gases (sistemas monofásicos).



28/09/2023	N2 - Prova
03/10/2023	Tópico II: Sistemas multifásicos
05/10/2023	Tópico II: Equilíbrio líquido-vapor
10/10/2023	Tópico II: Balanços em sistemas multifásicos: Absorção, cristalização
12/10/2023	Feriado
17/10/2023	Tópico II: Balanços em sistemas multifásicos: extração líquido-líquido, adsorção
19/10/2023	Tópico III: Balanços de energia. Definições e conceitos. Formas de energia e tipos de processos. Elementos de cálculo
24/10/2023	N3 - Prova
26/10/2023	Tópico III: Balanço de energia em sistemas fechados sem reação química.
31/10/2023	Tópico III: Balanço de energia em sistemas abertos sem reação química.
02/11/2023	Feriado
07/11/2023	Tópico IV: Balanços de energia em sistemas abertos e com mudança de fase
09/11/2023	Tópico IV: Balanço de energia com mudança de fase
14/11/2023	Tópico IV: Balanços energéticos envolvendo reação química.
16/11/2023	Tópico IV: Mistura e dissolução. Umidade e psicrometria
21/11/2023	N4 - Prova
23/11/2023	Tópico V: Balanços de Massa e de Energia em Processos de Regime Transiente
28/11/2023	Tópico V: Balanços de Massa e de Energia em Processos de Regime Transiente
30/11/2023	Tópico V: Balanços de Massa e de Energia em Processos de Regime Transiente: Balanços de plantas. Balanços globais
05/12/2023	N5 - Trabalho
07/12/2023	Recuperação
12/12/2023	Revisão da recuperação
14/12/2023	Pacotes computacionais

METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO:

AVEA - Ambiente virtual de ensino e aprendizagem (Moodle) para acesso a disciplina e comunicação;

METODOLOGIA:

Aulas expositivas, em quadro e com a utilização de recursos audiovisuais.

Resolução de exercícios.

Estudo dirigido (listas de exercícios), leituras complementares, vídeos.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

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

N1: Trabalho (15%)

Data: a partir de 07/09/2023

Descrição: Trabalho em equipe de até 3 integrantes, relacionado aos conceitos de fluxograma e identificação das correntes e variáveis de um processo, e conceitos introdutórios de balanço de massa (item I e parte do item II do conteúdo programático).



- N2: Prova (25%)
Data: 28/09/2023
Descrição: Prova escrita, individual e sem consulta relacionada a parte do item II do conteúdo programático (balanços materiais).
- N3: Prova (20%)
Data: 24/10/2023
Descrição: Prova escrita, individual e sem consulta a parte do item II do conteúdo programático (sistemas multifásicos).
- N4: Prova (25%)
Data: 21/11/2023
Descrição: Prova escrita, individual e sem consulta relacionada ao item III e IV do conteúdo programático (balanços de energia)
- N5: Trabalho (15%)
Data: a partir de 30/11/2023
Descrição: Trabalho em equipe de até 3 integrantes sobre exercícios contemplando o item V do conteúdo programático, e balanços de massa e energia em processos produtivos.

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

$$NF = 0,15 N1 + 0,25 N2 + 0,20 N3 + 0,25 N4 + 0,15 N5$$

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, 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 (07/12/2023).

- 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, entre outros, será disponibilizado pelo professor posteriormente, garantindo o acesso do estudante a material adequado.

Disponíveis no acervo físico BU UFSC

- 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



BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

- 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
- 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
- d) TOLEDO, R.T. (1993) Fundamentals of Food Process Engineering. Springer, Boston, MA. 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

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

- a) PERRY, Robert H.; GREEN, Don W. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 8a ed. New York: McGraw-Hill, c1984.
- b) SHREVE, Randolph Norris; BRINK, Joseph A. Indústrias de processos químicos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1997.
- c) SKOGESTAD, S. Chemical and energy process engineering. Nova Iorque: CRC Press Taylor and Francis Group, c2008.
- d) SIKDAR, D. C.; Chemical Process Calculations, PHI Learning Private Limited, 2013.
- e) GHASEM, N.; HENDA, R.; Principles of Chemical Engineering Processes Material and Energy Balances, CRC Press, 2014.

OBSERVAÇÕES

1. Plano de ensino sujeito a alterações.
2. Atestado médico não abona falta.
3. Para solicitar uma segunda avaliação ou revisão, o aluno deverá formalizar pedido na **Secretaria do Departamento**. Conforme Resolução nº 017/CUn/1997, Art. 74, o aluno, que por motivo de força maior e, plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá pessoalmente ou por terceiros através de procuração pública, formalizar o **pedido de segunda avaliação** por meio de requerimento ao chefe de departamento, junto à Secretaria Integrada de Departamentos (SID) dentro do prazo de 3 dias úteis a contar da data da realização da avaliação. É necessário anexar ao pedido, a comprovação por documentos como, por exemplo: atestados médicos, de óbito, etc. A avaliação de 2ª chamada será realizada em horário extraclasse a combinar com o professor.
4. Plágio. Plagiar é a apresentar ideias, expressões ou trabalhos de outros como se fossem os seus, de forma intencional ou não. Serão caracterizadas como plágio a compra ou apresentação de trabalhos elaborados por terceiros e a reprodução ou paráfrase de material, publicado ou não, de outras pessoas, como se fosse de sua própria autoria, e sem a devida citação da fonte original. Os casos relacionados à compra, reprodução, citação, apresentação etc., de trabalhos, ideias ou expressões serão encaminhados pelo professor da disciplina ao Colegiado do Curso e rigorosamente examinados.
5. O Regulamento dos Cursos de Graduação da UFSC (resolução 17/CUN/1997) encontra-se no seguinte endereço: <https://estrutura.ufsc.br/legislacao/>

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento