UFSJ Universidade Federal de São João del-Rei	**COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS** **PLANO DE ENSINO**

Unidade Curricular:Operações Unitárias II aplicada na Indústria de Alimentos				**Período: 7°**	**Currículo: 2017**
Docente:Janaína Miranda Barbosa				**Unidade Acadêmica:Detp Eng. De Alimentos**	
Pré-requisito: Transferência de Calor e Massa Aplicada à Engenharia de Alimentos. Termodinâmica Aplicada à Engenharia de Alimentos.			**Co-requisito:**		
C.H.Total: 72h	**C.H. Prática: 0h**	**C. H. Teórica: 72h**	**Grau**: Bacharelado	**Ano:**2021	**Semestre: 2°sem**

EMENTA

Transferência de calor por condução, convecção e radiação. Transferência de calor em fluidos:por escoamento interno e externo. Transferência de calor com mudança de fase – Ebulição e condensação Propriedades líquido vapor da água. Geradores de Vapor. Trocadores de calor. Evaporadores. Secagem e suas aplicações em alimentos.

OBJETIVOS

Conceituar as principais operações unitárias que envolvem transferência de calor, aplicar balanços globais e parciais visando a avaliação do desempenho e projeto de equipamentos como trocadores de calor, evaporadores e secadores.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

O conteúdo será distribuído em 51 ha de atividades assíncronas e 21ha síncronas, totalizando 72 horas-aula no período remoto emergencial:

Aulas	Data	Atividades
01	**16/09/21**	• Apresentação da disciplina e do plano de ensino. Revisão sobre processos de transferência de calor: condução, convecção e radiação Lei de Fourier. Condutividade térmica. (Videoaulas, textos, materiais complementares) – Síncrona: 2,5 ha • Revisão sobre unidades e dimensões. Análise dimensional. Condução unidimensional em estado estacionário: Equação da difusão de calor para sistemas retangulares, cilíndricos e esféricos - Assíncrona: 1,5 ha • Exercícios de fixação **-** *Assíncrona: 1,5 ha*
02	**23/09/21**	• Condução em parede composta - Introdução à convecção Coeficiente Global. Números Adimensionais. Transferência de calor em fluidos: escoamento externo e interno. *(Videoaulas, textos, materiais complementares). Assíncrona: 2 ha* • Exercícios de fixação **-** *Assíncrona: 2 ha* • *Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona:* 1,5 *ha*
03	**30/09/21**	• Propriedades líquido Vapor da água. Geradores de vapor.- Caldeiras. (Videoaulas, textos, materiais complementares). Assíncrona - 2 ha • Exercícios de fixação - Assíncrona – 2 ha • Resolução de exercícios de fixação – Síncrona: 1,5 ha
04	**07/10/21**	• Transferência de Calor com mudança de fase: Condensação (Film-type e Dropwise); e ebulição (Ebulição em piscina) – Assíncrona: 2 ha • Exercícios de fixação - Assíncrona: 2 ha Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha
05	**14/10/21**	• **Prova 1 – Assíncrona – 4 ha**
06	**21/10/21**	• Trocadores de Calor (parte I): Tipos de trocadores de calor e suas aplicações na Indústria de Alimentos. Incrustração. Coef. global de transferência de calor e resistência. Análise de trocadores de calor (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona - 2 ha • Exercícios de fixação - Assíncrona: 2 ha • Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha

07	**28/10/21**	• Trocadores de Calor (parte II). Cálculo do projeto: Método da Média log das diferenças de temperatura e Método da efetividade de NUT. (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona - 2 ha • Exercícios de fixação - Assíncrona: 2 ha • Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha •
08	**04/11/21**	• **Apresentação de Trabalho - Trocadores de Calor (T1) – 2,5 ha - Síncrona** • Evaporadores – (parte I) Tipos de evaporadores e suas aplicações na Indústria de Alimentos. Evaporadores simples efeito. (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona - 2 ha • Exercícios de fixação - Assíncrona: 2 ha
09	**11/11/21**	• Evaporadores – (parte II) Efeito das variáveis de processo na evaporação. Entalpia. Evaporadores de múltiplos efeitos. (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona: 2 ha • Exercícios de fixação - Assíncrona: 2 ha • Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha
10	**18/11/21**	• **Prova 2 – Assíncrona – 4 ha**
11	**25/11/21**	• Secagem - (Parte I) (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona – 2 ha • Exercícios de fixação - Assíncrona: 2 ha • Revisão e dúvidas para prova – Síncrona: 1,5 ha •
12	**02/12/21**	• Secagem (Parte II) (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona - 2 ha • Exercícios de fixação - Assíncrona: 2 ha Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha
13	**09/12/21**	• **Apresentação de Trabalho – Secagem (T2) – 4h Síncrona**
14	**16/12/21**	• Prova Sub_ Assíncrona - 4 ha

METODOLOGIA DE ENSINO

- Videoaulas expositivas, com slides e explicações realizadas pela professora
- Materiais complementares: vídeos ilustrativos, material para leitura.
- Resolução de exercícios em momentos síncronos com os alunos com uso de mesa gráfica.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Conforme Resolução N° 007 de 03 de agosto de 2020 do CONEP: “Art. 11. O registro da frequência do discente se dará por meio do cumprimento das atividades propostas, e não pela presença durante as atividades síncronas, sendo que o discente que não concluir 75% das atividades propostas será reprovado por infrequência.” Considerando o total de 4 (quatro) atividades avaliativas (1T1+1T2 +1P1 +1P2 =4) será aprovado por frequência, o discente que cumprir pelo menos 3 (três) atividades.

AVALIAÇÕES:

- Duas provas: P1 (35 pontos); P2 (35 pontos): 70 pontos
- Dois trabalhos (T1 e T2): 30 pontos

NF= (P1+P2+T1+T2)

Haverá uma **prova substitutiva (PS)** no final do semestre, na qual será cobrado todo o conteúdo do período. Apenas alunos com média acima de 4,0 podem fazer a avaliação substitutiva.

A nota desta avaliação poderá substituir a menor nota das provas anteriores (P1 ou P2), ou poderá ser usada para se calcular a nova nota final (**NF***):

NF*= (NF+PS)/2

Se NF ou NF*>= 60, o aluno está aprovado.

Se NF ou NF*<60, o aluno está reprovado.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- GEANKOPLIS, C.J. **Transport Process and Separation Process Principles**, 4. Ed. Prentice Hall, 2003.

- MCCABE, Warren L.; SMITH, Julian C.; HARRIOTT, Peter. **Unit Operations of Chemical Engineering**. 5. ed. Singapore: McGraw-Hill International, 1993. 1130 p.

- INCROPERA, Frank P, DEWITT, David P. Fundamentos de Transferências de Calor e Massa, 5ª edição editora LTC, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- TADINI, C.C., TELIS, V.R.N., MEIRELLES, A.J.A., PESSOA FILHO, P.A. **Operações Unitárias na Indústria de Alimentos**. 1 ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

- FOUST, Alan S. et al. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982. 670 p.

- PERRY, R.H., GREEN, D.W., **Perry's chemichal engineers' handbook**. McGraw-Hill, 8th edition, 2008

- BARBOSA-CANOVAS, G.; IBARZ, A. **Unit Operations in Food Engineering**. New York: CRC Press, 2003, 528 p;

- **-** EARLE, R. L. **Ingeniería de los alimentos: lasoperaciones básicas delprocesado de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1998. 203 p.

- - TREYBAL, Robert E. **Mass-transfer operations**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 717 p.

- Araujo, E. C. C.**Trocadores de calor**. EditoraUFScar.

Janaína M. Barbosa Docente Responsável	Aprovado pelo Colegiado em / /. 19/08/2021 Coordenador do Curso

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 26/08/2021

PLANO DE ENSINO Nº 1235/2021 - CEALI (12.49)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 26/08/2021 11:14)
JANAINA MIRANDA BARBOSA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DEALI (12.15)
Matrícula: 2118616

(Assinado digitalmente em 27/08/2021 12:37)
RUI CARLOS CASTRO DOMINGUES
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR
CEALI (12.49)
Matrícula: 1882158

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/ informando seu número: **1235**, ano: **2021**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **26/08/2021** e o código de verificação: **508f248a01**