



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: 7º	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: Emergencial

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 50 ha de atividades assíncronas e 20ha síncronas, totalizando 72 horas-aula no período remoto emergencial:

Aulas	Data	Atividades
01	21/05/21	<ul style="list-style-type: none">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: 3 haRevisão sobre unidades e dimensões. Análise dimensional. Condução unidimensional em estado estacionário: Equação da difusão de calor para sistemas retangulares, cilíndricos e esféricos. Assíncrona: 2 ha
02	28/05/21	<ul style="list-style-type: none">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 haExercícios de fixação - Assíncrona: 1,5haResolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha
03	04/06/21	(feriado – conteúdo todo assíncrono) <ul style="list-style-type: none">Propriedades Líquido Vapor da água. Geradores de vapor.- Caldeiras. (Videoaulas, textos, materiais complementares). Assíncrona - 2 haExercícios de fixação - Assíncrona – 1,5haResolução de exercícios de fixação – Assíncrona: 1,5 ha
04	11/06/21	<ul style="list-style-type: none">Transferência de Calor com mudança de fase: Condensação (Film-type e Dropwise); e ebulição (Ebulição em piscina) - 3 ha AssíncronaExercícios de fixação - Atividade Semanal * (AS1)- Assíncrona: 1,5haResolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha
05	18/06/21	<ul style="list-style-type: none">Prova 1 – Assíncrona – 4 ha
06	25/06/21	<ul style="list-style-type: none">Trocadores de Calor (parte I): Tipos de trocadores de calor e suas aplicações na Indústria de Alimentos. Incrustação. Coef. global de transferência de calor e resistência. Análise de trocadores de calor (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona - 2 haExercícios de fixação - Assíncrona: 1,5haResolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha

07	02/07/21	<ul style="list-style-type: none"> 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 - 3 ha Exercícios de fixação - Assíncrona: 1,5ha Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha .
08	09/07/21	<ul style="list-style-type: none"> Trabalho: Trocadores de Calor (T1)– 1 ha 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: 1,5ha Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha .
09	16/07/21	<ul style="list-style-type: none"> Evaporadores – (parte II) Efeito das variáveis de processo na evaporação. Entalpia. Evaporadores de múltiplos efeitos. (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona: 3 ha Exercícios de fixação - Assíncrona: 1,5ha Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha .
10	23/07/21	<ul style="list-style-type: none"> Secagem - (Parte I) (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona – 2 ha Exercícios de fixação - Atividade Semanal * (AS2) - Assíncrona: 1,5ha Revisão e dúvidas para prova – Síncrona: 2,5 ha .
11	30/07/21	<ul style="list-style-type: none"> Prova 2 – Assíncrona – 4 ha .
12	06/08/21	<ul style="list-style-type: none"> Secagem (Parte II) (Videoaulas, textos, materiais complementares) Assíncrona -3 ha Exercícios de fixação - Assíncrona: 1,5ha Resolução de exercícios e momento para tirar dúvidas – Síncrona: 1,5 ha
13	13/08/21	<ul style="list-style-type: none"> Trabalho (T2) - Secagem – Apresentação Síncrona – 4 ha .
14	20/08/21	<ul style="list-style-type: none"> 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 6 (seis) atividades avaliativas (2AS_s+1T1+1T2 +1P1 +1P2 =6) será aprovado por frequência, o discente que cumprir pelo menos 5 (cinco) atividades.

AVALIAÇÕES:

- Duas provas: P1 (35 pontos); P2 (35 pontos): 70 pontos
- Atividades semanais (AS): 5 pontos
- Dois trabalhos (T1 e T2): 25 pontos

$$NF = (P1 + P2 + AS + T1 + T2)$$

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

- 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 chemical 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: las operaciones básicas del procesado 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**. Editora UFScar.



Docente Responsável

Aprovado pelo Colegiado em / / .

Coordenador do Curso



Emitido em 15/04/2021

PLANO DE ENSINO Nº 116/2021 - CEALI (12.49)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 16/04/2021 11:46)

RUI CARLOS CASTRO DOMINGUES

COORDENADOR DE CURSO - TITULAR

CHEFE DE UNIDADE

CEALI (12.49)

Matrícula: 1882158

(Assinado digitalmente em 16/04/2021 08:19)

JANAINA MIRANDA BARBOSA

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DEALI (12.15)

Matrícula: 2118616

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/documentos/> informando seu número: **116**, ano: **2021**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **15/04/2021** e o código de verificação: **bc8248bb6f**