



Universidade Federal
de São João del-Rei

Campus Sete Lagoas

COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

PLANO DE ENSINO

DISCIPLINA: Transferência de Calor e Massa Aplicada a Engenharia de Alimentos

ANO/SEMESTRE: 2019-01

CARÁTER: obrigatória

CARGA HORÁRIA: 72 h

TEÓRICA: 72 h

PRÁTICA: 0 h

REQUISITO: Cálculo III, Termodinâmica aplicada a Engenharia de Alimentos

PROFESSOR: Henrique Coutinho de Barcelos Costa

EMENTA: Introdução. Introdução à condução de calor. Condução permanente unidimensional. Condução permanente bi e tridimensional. Condução transiente. Escoamento externo. Escoamento interno. Convecção natural. Difusão e convecção mássica. Segunda Lei de Fick. Transferência simultânea de calor e massa.

OBJETIVOS

Interpretar os conceitos de transferência de calor e massa, e saber utilizá-los em situações reais no contexto da engenharia de alimentos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

O conteúdo e as atividades serão distribuídos em 18 com 4 aulas sequenciais, totalizando 72 horas-aula no semestre letivo:

Aula 01 – 18/02/2019 - Apresentação da disciplina e introdução a transferência de calor.

Aula 02 – 20/02/2019 - Mecanismo de transferência de calor. Balanços de energia para volume e superfície de controle.

Aula 03 – 25/02/2019 - Mecanismo de transferência de calor. Balanços de energia para volume e superfície de controle.

Aula 04 – 27/03/2019 - Equação da condução de calor. Analogia entre sistemas elétricos e sistemas térmicos.

Aula 05 – 11/04/2019 - Equação da condução de calor. Analogia entre sistemas elétricos e sistemas térmicos.

Aula 06 – 13/03/2019 - Conceito do raio crítico de isolamento. Condução unidimensional sem geração de calor em regime permanente. Condução unidimensional com geração de calor em regime permanente.

Aula 07 – 18/03/2019 - Conceito do raio crítico de isolamento. Condução unidimensional sem geração de calor em regime permanente. Condução unidimensional com geração de calor em regime permanente.

Aula 08 – 20/03/2018 - 1º PROVA

Aula 09 – 25/03/2019 - Transferência de calor em superfícies estendidas: Aletas.

Aula 10 – 27/03/2019 - Transferência de calor em superfícies estendidas: Aletas.

Aula 11 – 01/04/2019 - Condução Bidimensional e Tridimensional.

Aula 12 – 03/04/2019 - Condução Bidimensional e Tridimensional.

Aula 13 – 08/04/2019 - Condução transiente: Método da capacitância concentrada. Condução transiente: Solução analítica e cartas de Heiler.

Aula 14 – 10/04/2019 - Condução transiente: Método da capacitância concentrada. Condução transiente: Solução analítica e cartas de Heiler.

Aula 15 – 15/04/2019 - Convecção de calor: Escoamento externo. Convecção de calor: Escoamento em banco de tubos.

Aula 16 – 17/04/2019 - Convecção de calor: Escoamento externo. Convecção de calor: Escoamento em banco de tubos.

Aula 17 – 22/04/2019 - Convecção de calor: Escoamento interno. Convecção Natural.

Aula 18 – 24/04/2019 - Convecção de calor: Escoamento interno. Convecção Natural.

Aula 19 – 29/04/2019 - Convecção de calor: Escoamento interno. Convecção Natural.

Aula 20 – 06/05/2019 - Convecção de calor: Escoamento interno. Convecção Natural.

Aula 21 – 08/05/2019 - Aula de dúvidas e exercícios

Aula 22 – 13/05/2019 - 2ª PROVA.

Aula 23 – 15/05/2019 - Difusão em regime permanente sem reação.

Aula 24 – 20/05/2019 - Difusão em regime permanente sem reação.

Aula 25 – 22/05/2019 - Difusão em regime transiente: Segunda Lei de Fick.

Aula 26 – 27/05/2019 - Difusão em regime transiente: Segunda Lei de Fick.

Aula 27 – 29/05/2019 - Difusão em regime permanente com reação química heterogênea. Difusão em regime permanente com reação química homogênea.

Aula 28 – 03/06/2019 - Difusão em regime permanente com reação química heterogênea. Difusão em regime permanente com reação química homogênea.

Aula 29 – 05/06/2019 - Difusão em regime permanente com reação química heterogênea. Difusão em regime permanente com reação química homogênea.

Aula 30 – 10/06/2019 - Transferência simultânea de calor e massa.

Aula 31 – 12/06/2019 - Transferência simultânea de calor e massa.

Aula 32 – 17/06/2019 - Transferência simultânea de calor e massa.

Aula 33 – 19/06/2019 - Transferência simultânea de calor e massa.

Aula 34 – 24/06/2019 - Aula de dúvidas e exercícios.

Aula 35 – 26/06/2019 - 3ª PROVA

Aula 36 – 03/07/2019 - PROVA SUBSTITUTIVA

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas em acordo com o conteúdo programado, com exercícios de fixação.
- Uso de aulas em projeção e resolução de exercícios na lousa

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- 3 (três) avaliações teóricas
 - P1 (30 pontos)
 - P2 (30 pontos)
 - P3 (30 pontos)
 - 1 trabalho teórico T1 (10 pontos)
 - 1 (uma) Prova Substitutiva
 - PS (100 pontos)

$$NF = (P1 + P2 + P3 + T1 + PS) / 2$$

Se $NF \geq 60$, a nota de uma das avaliações será substituída de modo que o aluno seja aprovado com 60 pontos

Se $NF < 60$ o aluno está reprovado

BIBLIOGRAFIA (básica e complementar)

Básica:

- INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; MACEDO, H. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1992. 455 p.
- KREITH, F.; BOHN, M. S. Princípios de transferência de calor. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 760 p.
- CREMASCO, M. A. Fundamentos de Transferência de Massa, 2ª Ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008, 728 p.
- SINGH, R. P. Introducción a la ingeniería de los alimentos. Zaragoza: Acribia, 1998. 544 p.

Complementar:

- KERN, D. Q. Processos de transmissão de calor. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 671 p.
- SCHMIDT, F. W.; HENDERSON, R. E.; WOLGEMUTH, C. H. Introdução às ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. 466 p.
- BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. Fenômenos de Transporte. São Paulo: McGraw-Hill, 1978, 812 p.
- ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa. São Paulo: McGraw-Hill, 2009, 928 p.
- BARBOSA-CANOVAS, G.; IBARZ, A. Unit Operations in Food Engineering. New York: CRC Press, 2003, 528 p.
- BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. Fenômenos de Transporte. São Paulo: McGraw-Hill, 1978, 812 p.

Prof
responsável pela Disciplina

Prof. Rui Carlos Castro Domingues
Coordenador do Curso Engenharia de Alimentos

Aprovado pelo Colegiado de Curso em ____/____/____