## Operações Unitárias II - (ZEA 0766) - 2017

**Docente responsável:** Profa. Dra. Milena Martelli Tosi [(mmartelli@usp.br)](mailto:gabas@usp.br)

Número de créditos: 4.

Carga horária: 60 horas.

Horários: **Quarta-feira 08:00 às 12:00 horas (DIURNO). Sala BDNA 01.**

**Ementa:**

Operações de transferência de calor. Propriedades termofísicas de alimentos. Princípios de transferência de calor. Trocadores de calor: aquecedores, resfriadores, evaporadores, condensadores. Tratamento térmico de alimentos. Congelamento.

**Objetivos:** Ensinar as técnicas de dimensionamento dos principais equipamentos de tratamento e processamento térmico de alimentos. Disciplina de formação profissional geral.

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

2 provas escritas (P1 e P2)+ relatório e atividades em sala de aula + Projeto

**Aprovação sem recuperação:**

Nota Final (NF) = P1\*(35%) + P2\*(35%) + Projeto (20%) + Relatório+atividade sala de aula(10%)

Se NF ≥ 5,0 (Aprovado)

**Recuperação:**

Se (NF < 5,0)

Nota Exame (NE) = (NF + REC)/2

Se NE ≥ 5,0 (Aprovado)

**Bibliografia:**

1. 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.
2. FOUST, A.S., WENZEL, L. A., CLUMP, C.w., MAUS, L., ANDERSEN, L.B.

*Princípio das operações unitárias.* Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1982.

1. ALBERT IBARZ, GUSTAVO V. BARBOSA-CÁNOVAS, *Unit operations in food engineering, ebook*, 2002.
2. DA-WEN SUN, *Thermal food processing : new technologies and quality issues, ebook*, 2006.
3. FRANK P. INCROPERA, DAVID P. DEWITT, *Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa*, 2008.
4. KREITH, F. - *Princípios da transmissão de calor.* Edgar Blucher, 1977.
5. PERRY, R.H. and CHIL TON, C.H. *Manual de Engenharia Química. 5ª ed.*, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1986.
6. APOSTILA DE REFERÊNCIA - Operações Unitárias.
7. RIZVI, S.S.H. *Thermodynamic properties of foods in dehydration. In:*

*Engineering Properties of Foods,* (MA Rao and S.S.H. Rizvi, eds.). Academic Press, New York, 223-309, 1995.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO – 1° SEM. 2017**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mês** | **AULA** | **Quarta-feira** | **CH** | **ASSUNTO** |
| **Março** | **0** | 08/03 | - | Apresentação da disciplina, métodos de avaliação. |
| **1** | 15/03 | 4 | Introdução aos fenômenos de transferência de calor por conducão/conveccão/radiação.Estimar propriedades termofisicas de alimentos. |
| **2** | 22/03 | 4 | Estimar coeficientes convectivos interno e externo. Coeficiente global de troca de calor. Introdução a trocadores de calor. |
| **3** | 29/03 | 4 | Dimensionamento de trocador bitubular e tubo e carcaça. Exercícios. |
| **Abril** | **4** | 05/04 | 4 | Dimensionamento de trocador de calor a placas. Exercícios com fluidos alimentícios não-newtonianos. |
| **-** | ~~12/04~~ | - | Feriado Semana Santa |
| **5** | 19/04 | 4 | Análise de trocadores de calor na indústria de alimentos. Variáveis de processo. Considerações gerais. Uso de softwares para resolução de problemas. |
| **6** | **26/04** | 4 | **Aula prática - Trocador de calor de placas** |
| **Maio** | **7** | 03/05 | 4 | Introdução ao tratamento térmico de alimentos. Aplicação das equações de Arrhenius e Bigelow no processamento térmico de alimentos. |
| **8** | **10/05** | 4 | **1ª Prova** |
| **9** | 17/05 | 4 | Esterilização e pasteurização |
| **10** | 24/05 | 4 | Introdução ao processo de evaporação. Sistemas de evaporação de simples efeito. Exercícios com aplicações em fluidos alimentícios. |
| **11** | 31/05 | 4 | Sistemas de evaporação de múltiplo efeito. |
| **Junho** | **12** | 07/06 | 4 | Exercícios com aplicações para fluidos alimentícios. |
| **13** | 14/06 | 4 | Evaporadores/condensadores e Congelamento de alimentos. |
| **14** | 21/06 | 4 | **Apresentação e Avaliação do Projeto – 30 min/grupo** |
| **15** | **28/06** | 4 | **2ª Prova** |

**Recuperação:11 de julho de 2017 às 8h**