



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO ARARANGUÁ-ARA  
DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2017.2

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA           | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS |          | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---------|------------------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|
|         |                              | TEÓRICAS                  | PRÁTICAS |                                |
| ARA7357 | PROJETO DE SISTEMAS TÉRMICOS | 04                        | 00       | 72                             |

**HORÁRIO**

| TURMAS TEÓRICAS                | TURMAS PRÁTICAS | MODALIDADE |
|--------------------------------|-----------------|------------|
| 07653 - 4.1620-2<br>- 6.1620-2 | -               | Presencial |

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

Thiago Dutra (dutra.thiago@ufsc.br)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA                |
|---------|-----------------------------------|
| ARA7142 | Cálculo Numérico em Computadores  |
| ARA7351 | Termodinâmica II                  |
| ARA7355 | Transferência de Calor e Massa II |

**IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Graduação em Engenharia de Energia

**V. JUSTIFICATIVA**

Esta disciplina é necessária para uma complementação na formação do profissional de engenharia de energia, capacitando-o para atuar no projeto de sistemas térmicos, desde a seleção de equipamentos até a construção de modelos matemáticos para simulação dos sistemas térmicos.

**VI. EMENTA**

Tipos de projeto. Utilidades. Seleção de equipamentos. Modelagem e simulação de equipamentos e processos térmicos.

**VII. OBJETIVOS**

**Objetivos Gerais:**

Ao término desta disciplina, é esperado que o aluno tenha condições de realizar projetos e propor modelos matemáticos para equipamentos/sistemas térmicos.

**Objetivos Específicos:**

Para tanto, espera-se que os alunos:

- Saibam formular um problema de projeto, observando suas etapas de desenvolvimento;
- Tenham condições de propor modelos matemáticos para sistemas térmicos;
- Realizem simulações de sistemas e análise crítica de resultados;

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

## Conteúdo Teórico:

1. Introdução
  - Projeto em engenharia;
  - Sistemas térmicos.
2. Considerações básicas no projeto
  - Formulação do problema de projeto;
  - Etapas do processo de projeto;
  - Seleção de materiais.
3. Modelagem de sistemas térmicos
  - Modelagem matemática;
  - Ajuste de curvas.
4. Modelagem numérica e simulação
  - Solução numérica de sistemas lineares e não-lineares;
  - Solução numérica de EDO's e EDP's;
  - Simulação de sistemas.
5. Projeto aceitável de um sistema térmico
  - Projeto inicial e estratégias
  - Projeto de sistemas térmicos
6. Otimização

## **IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

Aula expositiva e dialogada. Resolução de exercícios em sala. Proposição de listas de exercícios e trabalhos extraclasse. Utilização da plataforma Moodle para apoio às aulas.

## **X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO**

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer no mínimo a 75% das mesmas.
- A nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
  - Avaliações:  
Será realizada uma prova escrita referente aos conteúdos dos Capítulos 1, 2 e 3: P1.  
Haverá lista(s) de exercícios que deverá(ão) ser entregue(s) em data(s) a ser(em) definida(s): T  
O projeto final: C

A média final (MF) será calculada a partir da combinação das três notas (P1, T e C), conforme a equação abaixo:

$$MF = P1 \cdot 0,3 + T \cdot 0,3 + C \cdot 0,4$$

O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações (MF) do semestre entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70,§ 2º. A nota final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = (MF + REC)/2$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

### **Pedido de Nova Avaliação - Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97**

O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória.



| <b>XI. CRONOGRAMA PREVISTO</b> |                     |   |
|--------------------------------|---------------------|---|
| <b>AULA<br/>(semana)</b>       | <b>DATA</b>         | <b>ASSUNTO</b>  |
| 1 <sup>a</sup>                 | 31/07/17 a 05/08/17 | Apresentação do plano de ensino. Projeto em engenharia, sistemas térmicos.                                  |
| 2 <sup>a</sup>                 | 07/08/17 a 12/08/17 | Formulação do problema de projeto, etapas do processo de projeto.   |
| 3 <sup>a</sup>                 | 14/08/17 a 19/08/17 | Seleção de materiais; Modelagem matemática.   |
| 4 <sup>a</sup>                 | 21/08/17 a 26/08/17 | Modelagem matemática, ajuste de curvas.   |
| 5 <sup>a</sup>                 | 28/08/17 a 02/09/17 | Revisão / <b>Prova 1 (01/09/17)</b> .   |
| 6 <sup>a</sup>                 | 04/09/17 a 09/09/17 | Modelagem Numérica – Solução de sistemas lineares e não-lineares, EDO's e EDP's <b>Feriado (08/09/17)</b> . |
| 7 <sup>a</sup>                 | 11/09/17 a 16/09/17 | Modelagem Numérica – Solução de sistemas lineares e não-lineares, EDO's e EDP's.                            |
| 8 <sup>a</sup>                 | 18/09/17 a 23/09/17 | Modelagem Numérica – Solução de sistemas lineares e não-lineares, EDO's e EDP's; Simulação de sistemas.     |
| 9 <sup>a</sup>                 | 25/09/17 a 30/09/17 | Projeto inicial e estratégias. Sistemas de bombeamento, seleção de bombas.                                  |
| 10 <sup>a</sup>                | 02/10/17 a 07/10/17 | Gerenciamento térmico de componentes eletrônicos; Trocadores de calor.                                      |
| 11 <sup>a</sup>                | 09/10/17 a 14/10/17 | Trocadores de calor. <b>Feriado (13/10/17)</b> .  |
| 12 <sup>a</sup>                | 16/10/17 a 21/10/17 | Otimização.   |
| 13 <sup>a</sup>                | 23/10/17 a 28/10/17 | Otimização.   |
| 14 <sup>a</sup>                | 30/10/17 a 04/11/17 | Desenvolvimento do Projeto Final.   |
| 15 <sup>a</sup>                | 06/11/17 a 11/11/17 | Desenvolvimento do Projeto Final.   |
| 16 <sup>a</sup>                | 13/11/17 a 18/11/17 | <b>Feriado (15/11/17)</b> . Entrega e apresentação do projeto.  |
| 17 <sup>a</sup>                | 20/11/17 a 25/11/17 | Apresentação do projeto.  |
| 18 <sup>a</sup>                | 27/11/17 a 02/12/17 | Apresentação do projeto. <b>Prova substitutiva (01/12/17)</b> .   |
| 19 <sup>a</sup>                | 04/12/17 a 07/12/17 | <b>Prova de Recuperação (06/12/17)</b> . Divulgação de notas finais.  |

**Obs.: Atendimento aos alunos: sempre ao término das aulas ou por e-mail.**

| <b>XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2017.2</b> |                          |
|--|--------------------------|
| <b>DATA</b>  |                          |
| 07/09/17 (qui)   | Independência do Brasil  |
| 08/09/17 (sex)   | Dia não letivo           |
| 09/09/17 (sab)   | Dia não letivo           |
| 12/10/17 (qui)   | Nossa Senhora Aparecida  |
| 13/10/17 (sex)   | Dia não letivo           |
| 14/10/17 (sab)   | Dia não letivo           |
| 28/10/17 (sab)   | Dia do Servidor Público  |
| 02/11/17 (qui)   | Finados                  |
| 15/11/17 (qua)   | Proclamação da República |

| <b>XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>  |
|---|
| 1. PERLINGEIRO, Carlos Augusto G., <b>Engenharia de Processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos</b> . São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 208 p. |
| 2. JALURIA, Yogesh. <b>Design and Optimization of Thermal Systems</b> . 2nd ed. Ohio: Crc Press, 2007, 752 p.   |
| 3. MACINTYRE, A. J. <b>Equipamentos Industriais e de Processos</b> . Rio de Janeiro: LTC, 1997. 278 p.  |
| <b>XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>   |
| 1. ROTONDARO, Roberto Gilioli; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; Gomes, Leonardo de Vasconcelos. Projeto do produto e do processo. São Paulo: Atlas, 2011. 208 p.             |
| 2. Computer Methods for Engineering with MATLAB Applications, 2nd ed. CRC Press. 2011.  |
| 3. STOECKER, Wilbert. Design of Thermal Systems. 3rd ed. Ohio: McGraw Hill Science/engineering/math. 1989. 528 p.   |
| 4. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Métodos Numéricos para Engenharia. 5ª ed. McGraw Hill, 2008.  |
| 5. CHAPMAN, S. J. Programação em MATLAB para Engenheiros. 2ª ed. CENGAGE Learning, 2010.  |

Professor(a):

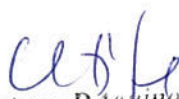


Aprovado pelo Departamento em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Chefia de Departamento:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 31/07/2017

Presidente do Colegiado:



Carla de Abreu Daquino  
Prof. / SIAPE 2764022  
Coord. Engenharia de Energia  
Portaria 1606/2017/GR  
CTSA FSC