


|  |   |
|--|---|
| <br><b>UNIVERSIDADE FEDERAL<br/>DE SANTA CATARINA</b> | <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</b><br><b>CAMPUS ARARANGUÁ</b><br><b>CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE</b><br><b>DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE</b><br><b>PLANO DE ENSINO</b> |
| <b>SEMESTRE 2022.1</b>   |   |

| <b>I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:</b>     |  |                                  |                 |                                       |
|--|--|----------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| <b>CÓDIGO</b>                              | <b>NOME DA DISCIPLINA</b>  | <b>Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS</b> |                 | <b>TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS</b> |
|  |  | <b>TEÓRICAS</b>                  | <b>PRÁTICAS</b> |                                       |
| <b>EES7385</b>                             | <b>SISTEMAS TÉRMICOS</b>   | <b>04</b>                        | <b>00</b>       | <b>72</b>                             |
| <b>HORÁRIO</b>                             |  |                                  |                 |                                       |
| <b>TURMAS TEÓRICAS</b>                     |  | <b>TURMAS PRÁTICAS</b>           |                 | <b>MODALIDADE</b>                     |
| 09653 - 3.1620-2<br>- 5.1620-2             |  |                                  |                 | <b>Presencial</b>                     |
| <b>II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)</b>    |  |                                  |                 |                                       |
| <b>THIAGO DUTRA</b> (dutra.thiago@ufsc.br) |  |                                  |                 |                                       |
| <b>III. PRÉ-REQUISITO(S)</b>               |  |                                  |                 |                                       |
| <b>CÓDIGO</b>                              | <b>NOME DA DISCIPLINA</b>  |                                  |                 |                                       |
| EES7366 (ou EES7351)                       | Termodinâmica II   |                                  |                 |                                       |
| EES7355                                    | Transferência de Calor e Massa II  |                                  |                 |                                       |
| DEC7142                                    | Cálculo Numérico em Computadores (de acordo com portaria 241/2019/PROGRAD) |                                  |                 |                                       |

|   |
|---|
| <b>IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA</b> |
| Bacharelado em Engenharia de Energia                            |

|  |
|--|
| <b>V. JUSTIFICATIVA</b>  |
| Esta disciplina aborda um conteúdo aplicado, reunindo fundamentos apresentados aos estudantes ao longo do curso de engenharia de energia e conferindo uma complementação na sua formação profissional. O conteúdo tem relação direta com atividades profissionais que poderão ser realizadas pelo engenheiro de energia, como atuar na análise/dimensionamento de equipamentos de geração e distribuição de vapor, equipamentos para refrigeração e condicionamento de ar, bem como na modelagem, simulação e otimização de sistemas térmicos. |

|  |
|--|
| <b>VI. EMENTA</b>  |
| Geração e distribuição de vapor. Equipamentos para refrigeração e ar condicionado. Modelagem, simulação e otimização de sistemas térmicos. |

|   |
|---|
| <b>VII. OBJETIVOS</b>   |
| <b>Objetivos Gerais:</b><br>Ao término desta disciplina, é esperado que o aluno demonstre conhecimento sobre os principais aspectos relacionados a geração e distribuição de vapor, equipamentos de refrigeração e condicionamento de ar, e modelagem simulação e otimização de sistemas térmicos.  |
| <b>Objetivos Específicos:</b><br>Para tanto, espera-se que os alunos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizem análises teóricas de ciclos de potência a vapor e demonstrem conhecimento de conceitos associados geradores de vapor (função, componentes, combustão e balanços energéticos) e à distribuição de vapor;</li> <li>• Reconheçam os principais equipamentos utilizados em refrigeração e condicionamento de ar bem como seus tipos e funções;</li> </ul> Consigam modelar, simular e otimizar um sistema térmico em condição de regime permanente. |
| <b>VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>  |

1. Geração e distribuição de vapor
- Revisão do ciclo de Rankine;
  - Aspectos gerais sobre geradores de vapor;
  - Combustão e combustíveis;
  - Fornos e queimadores;
  - Dispositivos de controle e segurança;
  - Transferência de calor em caldeiras;
  - Distribuição de vapor.

2. Equipamentos de refrigeração e condicionamento de ar
- Evaporadores e condensadores;
  - Compressores;
  - Dispositivos de expansão.

3. Modelagem, simulação e otimização de sistemas térmicos
- Modelagem matemática;
  - Modelagem numérica/simulação;
  - Otimização.

#### **IX. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES**

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

Aula expositiva e dialogada, utilizando data-show e quadro. Resolução de exercícios em sala de aula. Proposição de listas de exercícios e/ou trabalhos extraclasse.

#### **XI. 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).
- O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações 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 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)
- **Avaliações Escritas**  
Serão realizadas duas provas escritas: P1 e P2 e uma Atividade Extraclasse, que pode consistir da resolução de uma lista de exercício ou de um trabalho.

A média final (MF) será calculada a partir da combinação das notas das quatro avaliações, conforme a equação abaixo:

$$MF = 0,25 * P1 + 0,25 * P2 + 0,5 * AE$$

#### **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 fazer o pedido à Chefia do Departamento de Energia e Sustentabilidade (EES), dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. O pedido de Nova Avaliação deve ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos (SID).
- A Nova Avaliação englobará o conteúdo referente à prova não realizada pelo aluno e ocorrerá em data a ser definida com ele.

|  |
|--|
|  |
|  |

| <b>XII. CRONOGRAMA PREVISTO</b>   |               |   |                   |
|---|---------------|---|-------------------|
| <b>AULA<br/>(semana)</b>  | <b>DATA</b>   | <b>ASSUNTO</b>  | <b>Horas aula</b> |
| Semana  | Datas         |   |                   |
| 1ª  | 11/04 a 17/04 | Semana de Integração Acadêmica da Graduação   | 4                 |
| 2ª  | 18/04 a 24/04 | Apresentação do plano de ensino. Revisão do ciclo Rankine.<br><b>FERIADO (21/04).</b> | 4                 |
| 3ª  | 25/04 a 30/04 | Revisão do ciclo Rankine. Aspectos gerais de geradores de vapor.                      | 4                 |
| 4ª  | 02/05 a 07/05 | Aspectos gerais de geradores de vapor. Combustão e combustíveis.                      | 4                 |
| 5ª  | 09/05 a 14/05 | Combustão e combustíveis. Fornalhas e queimadores.                                    | 4                 |
| 6ª  | 16/05 a 21/05 | Fornalhas e queimadores. Dispositivos de controle e segurança.                        | 4                 |
| 7ª  | 23/05 a 28/05 | <b>PROVA 1 (24/05).</b> Tiragem.  | 4                 |
| 8ª  | 30/05 a 04/06 | Tiragem. Transferência de calor em caldeiras.   | 4                 |
| 9ª  | 06/06 a 11/06 | Transferência de calor em caldeiras. Distribuição de vapor.                           | 4                 |
| 10ª   | 13/06 a 18/06 | Distribuição de vapor. <b>FERIADO (16/06).</b>  | 4                 |
| 11ª   | 20/06 a 25/06 | <b>PROVA 2 (21/06).</b> Revisão do ciclo de refrigeração. Compressores.               | 4                 |
| 12ª   | 27/06 a 02/07 | Compressores. Evaporadores e condensadores.   | 4                 |
| 13ª   | 04/07 a 09/07 | Evaporadores e condensadores.   | 4                 |
| 14ª   | 11/07 a 16/07 | Dispositivos de expansão.   | 4                 |
| 15ª   | 18/07 a 23/07 | Modelagem e simulação de sistemas térmicos.   | 4                 |
| 16ª   | 25/07 a 30/07 | Otimização. <b>ATIVIDADE EXTRA</b>  | 6                 |
| 17ª   | 01/08 a 03/08 | <b>ATIVIDADE EXTRA. Avaliação de Recuperação (02/08).<br/>Divulgação das notas.</b>   | 6                 |
| <b>Total de horas</b>   |               |   | <b>72</b>         |
| <b>Obs:</b> O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades |               |   |                   |

| <b>XIII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2022.1</b> |   |
|---|---|
| <b>DATA</b>   | <b>Feriados</b>                                   |
| 03/04 (dom)   | Aniversário da Cidade (Campus de Araranguá)       |
| 15/04 (sex)   | Sexta-Feira Santa                                 |
| 21/04 (qui)   | Tiradentes  |
| 01/05 (dom)   | Dia do Trabalho                                   |
| 04/05 (qua)   | Dia da Padroeira da Cidade (Campus de Araranguá). |
| 16/06 (qui)   | Corpus Christi                                    |
|   |   |

| <b>XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA***</b>  |
|---|
| 1. BAZZO, E. Geração de Vapor. 2ª edição. Editora da UFSC, 1995.  |
| 2. STOECKER, W. F.; Jones, J. W. Refrigeração e Ar Condicionado. Editora McGraw-Hill do Brasil, Ltda. 1985.   |
| 3. STOECKER, W. F. Design of Thermal Systems. 3. ed. Ohio: Mcgraw-hill Science/engineering/math, 1989. 528 p. |
|   |
|   |
| <b>XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>  |
| 1. MACINTYRE, A. J. Equipamentos Industriais e de processos. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 278 p.                |
| 2. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Métodos Numéricos para Engenharia. 5ª ed. McGraw-Hill, 2008.                  |
| 3. CHAPMAN, S. J. Programação em MATLAB Para Engenheiros. 2ª ed. CENGAGE Learning, 2010.                      |

Professor:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Presidente do Colegiado: