



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ-ARA  
CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2013.1

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ARA 7351	TERMODINÂMICA II	04	00	72

**HORÁRIO**

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
04653 - 4. 2020 (2) 5.1830 (2)	-	Presencial

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

FERNANDO HENRIQUE MILANESE (fernando.milanez@ararangua.ufsc.br)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
ARA7350	Termodinâmica I

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

Graduação em Engenharia de Energia

**V. JUSTIFICATIVA**

Os motores térmicos e as bombas de calor são responsáveis pelo desenvolvimento iniciado com a revolução industrial. O estudo de máquinas térmicas eficientes é necessário na engenharia de energia, particularmente no cenário atual de escassez de recursos energéticos. No caso dos motores térmicos, inclui a transformação de energia potencial química em calor e, no caso de sistemas refrigeração e ar condicionado, inclui o comportamento do ar atmosférico.

**VI. EMENTA**

Relações termodinâmicas. Introdução ao equilíbrio de fase e equilíbrio químico. Irreversibilidade, disponibilidade e balanço de exergia. Ciclos de potência; co-geração; ciclos motores e ciclos de refrigeração. Misturas de gases perfeitos e aplicações. Termodinâmica em reações químicas; células de combustíveis.

**VII. OBJETIVOS**

**Objetivos Gerais:**

Aplicar os conhecimentos básicos de termodinâmica na análise de sistemas térmicos, tais como motores térmicos, bombas de calor e outros, e compreender as transformações de energia desde reações químicas até trabalho útil.

**Objetivos Específicos:**

Para alcançar os objetivos gerais, é esperado do aluno:

- Conhecer diferentes ciclos de geração de potência e de refrigeração;
- Aplicar metodologias de análise energética do ponto de vista de diferentes definições de eficiência;
- Conhecer fundamentos da geração de energia a partir de reações químicas;
- Compreender as propriedades termofísicas do ar atmosférico;
- Compreender os conceitos de equilíbrio termodinâmico.

## VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### Conteúdo Teórico:

- Ciclos de potência e ciclos de refrigeração
- Co-geração
- Irreversibilidade, disponibilidade e balanço de exergia
- Misturas de gases perfeitos e aplicações
- Termodinâmica de reações químicas
- Relações termodinâmicas
- Introdução ao equilíbrio de fases e equilíbrio químico
- Introdução às células de combustíveis

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aula expositiva e dialogada onde o aluno será estimulado a usar experiências pessoais relacionadas ao assunto da aula. Resolução de exercícios em sala.

## 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).
- 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).

$$NF = \frac{MF \times REC}{2}$$

- 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 feitas 3 avaliações, sendo a 1ª. e a 2ª. avaliações com peso 10, enquanto a 3ª. avaliação tem peso 5. As avaliações poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas.

### Avaliação Substitutiva

O pedido de avaliação substitutiva poderá ocorrer somente em casos em que o aluno, por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino. O aluno deverá formalizar pedido de avaliação à Direção do Campus Araranguá dentro do prazo de 3 dias úteis apresentando comprovação.

A Avaliação Substitutiva deverá englobar todo o conteúdo do semestre e ocorrerá no penúltimo dia de aula, conforme cronograma a seguir.

## XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	18/03 a 23/03/2013	Irreversibilidade
2ª	25/03 a 30/03/2013	Disponibilidade
3ª	01/04 a 06/04/2013	Feriado (aniversário da cidade); Balanço de exergia
4ª	08/04 a 13/04/2013	Ciclos de potência e refrigeração ;Ciclos Rankine e Otto
5ª	15/04 a 20/04/2013	Dia não letivo; Ciclos Diesel e Brayton
6ª	22/04 a 27/04/2013	Ciclo de Refrigeração Padrão
7ª	29/04 a 04/05/2013	Feriado (Dia do Trabalho); Misturas de gases perfeitos
8ª	06/05 a 11/05/2013	Revisão e 1ª AVALIAÇÃO ESCRITA

9 <sup>a</sup>	13/05 a 18/05/2013	Dia não letivo; aplicações de misturas de gases
10 <sup>a</sup>	20/05 a 25/05/2013	Psicrometria
11 <sup>a</sup>	27/05 a 01/06/2013	<b>2<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA; feriado (Corpus Christi)</b>
12 <sup>a</sup>	03/06 a 08/06/2013	Termodinâmica de reações químicas
13 <sup>a</sup>	10/06 a 15/06/2013	Introdução às células de combustíveis;
14 <sup>a</sup>	17/06 a 22/06/2013	Introdução ao equilíbrio de fases e equilíbrio químico
15 <sup>a</sup>	24/06 a 29/06/2013	Relações termodinâmicas
16 <sup>a</sup>	01/07 a 06/07/2013	<b>3<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA e revisão</b>
17 <sup>a</sup>	08/07 a 13/07/2013	<b>AVALIAÇÃO DE REPOSIÇÃO E NOVA AVALIAÇÃO</b>
18 <sup>a</sup>	15/07 a 18/07/2013	<b>Divulgação dos resultados</b>

Obs.: Atendimento aos alunos: sempre ao término das aulas, ou nas quartas e quintas-feiras de tarde.

Feriados previstos para o semestre 2013.1:

DATA	
03/04/2013	Aniversário da Cidade de Araranguá
06/04/2013	Sexta-feira Santa
21/04/2013	Tiradentes – Feriado Nacional (Lei nº 1266/50)
01/05/2013	Dia do Trabalho – Feriado Nacional (Lei nº 662/49)
04/05/2013	Dia não letivo – Dia da Padroeira da Cidade
30/05/2013	Corpus Christi

### XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. VAN WYLEN, G. J.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. São Paulo: E. Blucher, 2009. 589 p.
2. .BORGNACKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da termodinâmica** 7. ed. São Paulo (SP): Edgard Blucher, 2009. 659 p.
3. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de termodinâmica para engenharia** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 800 p.

### XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BEJAN, A. **Advanced engineering thermodynamics**. 3.ed. Hoboken: NJ : J. Wiley, 2006. 800 p..
2. CENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Thermodynamics an engineering approach**. 5.ed. Boston, Mass.US McGraw Hill, 2006. 988 p.
3. CODECCEIRA NETO, A. et al. **Células à Combustível**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2005.
4. KONDEPUDI, D.; ILYA, K. P. **Modern thermodynamics: from heat engines to dissipative structures**. Chichester J Wiley, 1998. 486 p.
5. ATKINS, P. W. **Físico-Química-Fundamentos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Obs: Os livros acima citados constam na Biblioteca Setorial de Araranguá ou estão em fase de compras pela UFSC. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, impressos ou em CD, disponíveis para consultas em sala.

  
 .....  
 Professor Fernando H. Milhese

Aprovado na Reunião do Colegiado do Campus 14/3/2013

  
 .....  
 Direção acadêmica

*Prof. Dr. Rogério Gomes de Oliveira*  
 Coordenador do Curso de Graduação  
 em Engenharia de Energia  
 SIAPE: 1724307 Portaria nº 1069