



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

SEMESTRE 2012.1

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N <sup>o</sup> 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 - 2.1830(2) 5.2020(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 a 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, todas com peso 10. 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
1 <sup>a</sup>	05/03/2012 a 10/03/2012	Irreversibilidade
2 <sup>a</sup>	12/03/2012 a 17/03/2012	Disponibilidade
3 <sup>a</sup>	19/03/2012 a 24/03/2012	Balanço de exergia; ciclos de potência e refrigeração
4 <sup>a</sup>	26/03/2012 a 31/03/2012	Ciclos Rankine e Otto
5 <sup>a</sup>	02/04/2012 a 07/04/2012	Dia não letivo; Ciclos Diesel e Brayton
6 <sup>a</sup>	09/04/2012 a 14/04/2012	Ciclo de Refrigeração Padrão
7 <sup>a</sup>	16/04/2012 a 21/04/2012	<b>1ª AVALIAÇÃO ESCRITA</b> e Misturas de gases perfeitos
8 <sup>a</sup>	23/04/2012 a 28/04/2012	Misturas de gases

9 <sup>a</sup>	30/04/2012 a 05/05/2012	Dia não letivo; aplicações de misturas de gases
10 <sup>a</sup>	07/05/2012 a 12/05/2012	Psicrometria
11 <sup>a</sup>	14/05/2012 a 19/05/2012	<b>2<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA</b> e Termodinâmica de reações químicas
12 <sup>a</sup>	21/05/2012 a 26/05/2012	Termodinâmica de reações químicas
13 <sup>a</sup>	28/05/2012 a 02/06/2012	Termodinâmica de reações químicas
14 <sup>a</sup>	04/06/2012 a 09/06/2012	Introdução às células de combustíveis; Corpus Christi
15 <sup>a</sup>	11/06/2012 a 16/06/2012	Introdução ao equilíbrio de fases e equilíbrio químico
16 <sup>a</sup>	18/06/2012 a 23/06/2012	Relações termodinâmicas
17 <sup>a</sup>	25/06/2012 a 30/06/2012	<b>3<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA</b> e revisão
18 <sup>a</sup>	02/07/2012 a 07/07/2012	<b>AVALIAÇÃO DE REPOSIÇÃO E NOVA AVALIAÇÃO</b>
19 <sup>a</sup>	09/07/2012 a 11/07/2012	<b>Divulgação do resultado final</b>

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

Ferriados previstos para o semestre 2011.2:

DATA	
02/04/2012	Dia não letivo
03/04/2012	Aniversário da Cidade de Araranguá
06/04/2012	Sexta-feira Santa
07/04/2012	Dia não letivo
21/04/2012	Tiradentes – Ferriado Nacional (Lei nº 1266/50)
30/04/2012	Dia não letivo
01/05/2012	Dia do Trabalho – Ferriado Nacional (Lei nº 662/49)
04/05/2012	Dia não letivo – Dia da Padroeira da Cidade
05/05/2012	Dia não letivo
07/06/2012	Corpus Christi
08/06/2012	Dia não letivo
09/06/2012	Dia não letivo

### XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. VAN WYLEN, G. J.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. São Paulo: E. Blucher, 2009. 589 p.
2. BORGNAKKE, 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. Milanese

Aprovado na Reunião do Colegiado do Campus \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

.....  
Direção acadêmica  
Prof<sup>a</sup> Patrícia Haas, Dr<sup>a</sup> Patrícia Haas, Dr<sup>a</sup>  
Diretora Acadêmica UFSC, Diretora Acadêmica  
UFSC/Campus Araranguá Araranguá  
SIAPE: 2160686