



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

SEMESTRE 2017.1

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 - 5.1620(2) 6.1420(2)	-	Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

FERNANDO HENRIQUE MILANESE (fernando.milaneze@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
ARA7350	Termodinâmica I

IV. CURSO PARA O QUAL 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 calor a partir de reações químicas;
- Avaliar quantitativamente 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).

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

- 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.

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

- O pedido de nova avaliação 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 nova avaliação na Secretaria Acadêmica, ao chefe do Departamento de Energia e Sustentabilidade, dentro do prazo de 3 dias úteis, apresentando comprovação do motivo que o impediu de realizar a avaliação na data regular.
- A Nova Avaliação 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 ^a	06/03/17 a 11/03/17	Introdução à disciplina. Irreversibilidade e Disponibilidade.
2 ^a	13/03/17 a 18/03/17	Balanço de exergia.
3 ^a	20/03/17 a 25/03/17	Ciclos de potência e refrigeração; Ciclo Rankine.
4 ^a	27/03/17 a 01/04/17	Co-geração; Ciclo Otto. Ciclos Diesel e Brayton.

5 ^a	03/04/17 a 08/04/17	Revisão e 1 ^a AVALIAÇÃO ESCRITA.
6 ^a	10/04/17 a 15/04/17	Misturas de gases. Feriado: Paixão de Cristo.
7 ^a	17/04/17 a 22/04/17	Mistura de gás e vapor. Feriado: Tiradentes.
8 ^a	24/04/17 a 29/04/17	1 ^a . Lei em misturas de gás e vapor.
9 ^a	01/05/17 a 06/05/17	Feriado: Dia da Padroeira de Araranguá. Psicrometria.
10 ^a	08/05/17 a 13/05/17	Revisão e 2 ^a AVALIAÇÃO ESCRITA.
11 ^a	15/05/17 a 20/05/17	Termodinâmica de reações químicas. Combustíveis. Balanço de massa na termodinâmica de reações químicas.
12 ^a	22/05/17 a 27/05/17	1 ^a . Lei da Termodinâmica em reações químicas.
13 ^a	29/05/17 a 03/06/17	2 ^a . Lei da Termodinâmica em reações químicas.
14 ^a	05/06/17 a 10/06/17	Células de combustíveis.
15 ^a	12/06/17 a 17/06/17	Feriado: Corpus Christi. Eficiência de combustão.
16 ^a	19/06/17 a 24/06/17	Introdução ao equilíbrio de fases e equilíbrio químico.
17 ^a	26/06/17 a 01/07/17	Revisão e 3 ^a AVALIAÇÃO ESCRITA.
18 ^a	03/07/17 a 08/07/17	NOVA AVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2017.1	
DATA	
03/04/17 (seg)	Aniversário de Araranguá
14/04/17 (sex)	Paixão de Cristo
15/04/17 (sab)	Dia não letivo
16/04/17 (dom)	Páscoa
21/04/17 (sex)	Tiradentes
22/04/17 (sab)	Dia não Letivo
01/05/17 (seg)	Dia do Trabalhador
04/05/17 (qui)	Dia da Padroeira de Araranguá
15/06/17 (qui)	Corpus Christi

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Borgnakke, C. e Sonntag, R. E., **Fundamentos da Termodinâmica**, Edgard Blucher, São Paulo, 2009.
2. Çengel, Y. A. e Boles, M. A., **Termodinâmica**, AMGH, 7a Ed., Porto Alegre, 2013.
3. Moran, M. J. e Shapiro, H. N., **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**, LTC, 6a Ed., Rio de Janeiro, 2009.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Bejan, A., **Advanced Engineering Thermodynamics**, John Wiley and Sons, 3rd Ed., 2006.
2. Kondepudi, D. K. e Prigogine, I., **Modern Thermodynamics: From Heat Engines To Dissipative Structures**, John Wiley and Sons, 1998.
3. Schmidt, F. W., Henderson, R. E. e Wolgemuth, C. H., **Introdução Às Ciências Térmicas: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor**, Edgard Blucher, São Paulo, 1996.
4. Tester, J. W., **Sustainable Energy: Choosing Among Options**, MIT Press Cambridge, 2005
5. Bird, R. B., Stewart, W. E. e Lightfoot, E. N., **Fenômenos de Transporte**. LTC, Rio de Janeiro, 2a Ed., 2004.

Prof. Fernando Henrique Milanese, Dr.

Professor:



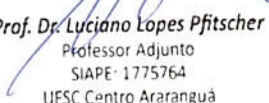
Prof. Adjunto
UFSC/Campus Araranguá
SIAPE: 1606552

Aprovado pelo Departamento em ___/___/___

Chefia de Departamento:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 09/03/17

Presidente do Colegiado:


Prof. Dr. Luciano Lopes Pfitscher
Professor Adjunto
SIAPE: 1775764
UFSC Centro Araranguá