



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2019.2

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EES7366	Termodinâmica II	02	00	36

**HORÁRIO**

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
05653 - 5.1010(2)	-	Presencial

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

Rogério Gomes de Oliveira (rogerio.oliveira@ufsc.br)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
FQM7113	Química geral
EES7350	Termodinâmica I

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

Bacharelado em Engenharia de Energia

**V. JUSTIFICATIVA**

O estudo da termodinâmica causou importantes avanços tecnológicos e impulsionou a revolução industrial, através do desenvolvimento e uso das máquinas térmicas, assim como, através do desenvolvimento e uso de refrigeradores e climatizadores, permitiu um melhor armazenamento e distribuição dos alimentos, além proporcionar maior conforto térmico em edificações e veículos. Para o engenheiro de energia, é importante compreender os fatores que influenciam a eficiência dos processos tanto de conversão de energia, que ocorrem nas máquinas térmicas, quanto de consumo de energia, que ocorrem nos refrigeradores e climatizadores. Além de compreender os ciclos termodinâmicos das máquinas térmicas, é importante o engenheiro de energia conhecer a termodinâmica das reações químicas para compreender os fatores que influencia a combustão. Também é importante o engenheiro de energia conhecer como utilizar as propriedades das misturas de gases, em particularmente, da mistura do ar seco com vapor de água, a qual está relacionada com a sensação de conforto térmico.

**VI. EMENTA**

Ciclos de potência e refrigeração. Cogeração. Misturas de gases. Termodinâmica das reações químicas.

**VII. OBJETIVOS**

**Objetivo Geral:**

Fornecer os subsídios necessários para o aluno entender e analisar o funcionamento de ciclos para produção de potência de eixo e para bombeamento de calor, as misturas de gases nos processos termodinâmicos e as reações químicas de interesse na conversão de energia.

**Objetivos Específicos:**

- Apresentar diferentes ciclos de produção de potência de eixo e de bombeamento de calor.
- Demonstrar como calcular as propriedades termodinâmicas das misturas de gases e como utilizá-las em processos termodinâmicos.
- Apresentar o processo de combustão sobre o ponto de vista da termodinâmica clássica.



- Demonstrar como aplicar a primeira e segunda lei da termodinâmica em sistemas reagentes.

### VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Ciclos de potência e ciclos de bombeamento de calor.
- Cogeração.
- Misturas de gases e aplicações.
- Termodinâmica de reações químicas e aplicações.

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

Aulas expositivas e dialogadas 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.
- **ATENÇÃO:** O professor conferirá a presença em sala de aula, no início da 1ª e da 2ª aula, e haverá um intervalo de 5 minutos entre o fim da 1ª aula e o início da 2ª aula. O aluno que não estiver presente no momento em que o professor conferir a presença ou que se ausentar após a chamada, constará como ausente durante toda a aula.
- 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**  
Haverá 2 avaliações (P1 e P2). A nota média final (MF) será calculada da seguinte maneira:

$$MF = \frac{2 \times \sqrt{P1 \times P2} + 3 \times \left( \frac{P1 + P2}{2} \right)}{5}$$

#### 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 ocorrerá em até 5 dias úteis após o pedido ser deferido pela chefia do departamento, e ocorrerá no período da manhã em local a ser definido, na Unidade Mato Alto..

### XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	05/08/19 a 10/08/19	Apresentação da disciplina. Ciclos de potência com mudança de fase



		(Cap. 11)
2 <sup>a</sup>	12/08/19 a 17/08/19	Ciclos de refrigeração com mudança de fase (Cap. 11)
3 <sup>a</sup>	19/08/19 a 24/08/19	Ciclos de potência e refrigeração com mudança de fase (Cap. 11)
4 <sup>a</sup>	26/08/19 a 31/08/19	Ciclos de potência a gás (Cap. 12).
5 <sup>a</sup>	02/09/19 a 07/09/19	Ciclos de refrigeração a gás (Cap. 12)
6 <sup>a</sup>	09/09/19 a 14/09/19	Ciclos de potência e refrigeração a gás (Cap. 12). Cogeração (Cap. 11 e 12).
7 <sup>a</sup>	16/09/19 a 21/09/19	<b>Sorteio do exercício das listas 1 e 2 que poderá ser utilizado para compor 25 % da nota da prova. Cogeração (Cap. 11 e 12) e Resolução de exercícios dos caps. 11 e 12.</b>
8 <sup>a</sup>	23/09/19 a 28/09/19	<b>1ª avaliação.</b>
9 <sup>a</sup>	30/09/19 a 05/10/19	Misturas de gases (Cap. 13).
10 <sup>a</sup>	07/10/19 a 12/10/19	Misturas de gases (Cap. 13).
11 <sup>a</sup>	14/10/19 a 19/10/19	Misturas de gases (Cap. 13).
12 <sup>a</sup>	21/10/19 a 26/10/19	Reações químicas (Cap. 15).
13 <sup>a</sup>	28/10/19 a 02/11/19	Reações químicas (Cap. 15).
14 <sup>a</sup>	04/11/19 a 09/11/19	Reações químicas (Cap. 15).
15 <sup>a</sup>	11/11/19 a 16/11/19	Reações químicas (Cap. 15).
16 <sup>a</sup>	18/11/19 a 23/11/19	<b>Sorteio do exercício das listas 3 e 4 que poderá ser utilizado para compor 25 % da nota da prova. Resolução de exercícios dos caps. 13 e 15.</b>
17 <sup>a</sup>	25/11/19 a 30/11/19	<b>2ª avaliação</b>
18 <sup>a</sup>	02/12/19 a 06/12/19	<b>Prova de Recuperação</b>

**XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2019.2**

DATA	
07/09/19 (sab)	Independência do Brasil
12/10/19 (sab)	Nossa Senhora Aparecida
28/10/19 (seg)	Dia do Servidor Público
02/11/19 (sab)	Finados
15/11/19 (sex)	Proclamação da República
16/11/19 (sab)	Dia não letivo

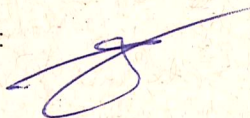
**XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BORGNAKKE, Claus; SONNTAG, Richard Edwin. **Fundamentos da termodinâmica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 659p.
2. MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 800p.
3. ÇENGEL, Y.A.; BOLES, M.A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre:AMGH, 2013. 1018 p.

**XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard Edwin; BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da termodinâmica classica**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 608p.
2. SCHMIDT, F.W.; HENDERSON, R.E.; WOLGEMUTH, C.H. **Introdução às ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor**. São Paulo:Edgard Blucher, 1996. 466 p.
3. ATKINS, P.W. **Físico-química**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 416 p.
4. KONDEPUDI, D.K.; PRIGOGINE, I. **Modern thermodynamics: from heat engines to dissipative structures**. Chichester:J. Wiley, 1998. 486p.
5. BEJAN, A. **Advanced engineering thermodynamics**. 3rd ed. Hoboken: J. Wiley & Sons, 2006. 880 p.

Professor:



Aprovado pelo Colegiado do Curso em 8/8/2019

Presidente do Colegiado:

**Rogério Gomes de Oliveira, Dr.**  
Professor Associado / SIAPE 1724307  
EES/CTS/Campus Araranguá/UFSC