



**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE  
CAMPUS SAPUCAIA DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

**Curso:** Curso Superior de Engenharia Mecânica

**Disciplina:** Termodinâmica

**Turma:** 4E

**Professor(a):** Enio César Machado Fagundes

**Carga horária total:** 60h

**Ano/semestre:** 2019/2

**Horário disponível para atendimento:** segunda das 19:00 as 20:00.

**1.EMENTA:**

Conceitos introdutórios e definições. Energia e a 1ª Lei da Termodinâmica. Avaliando propriedades. Análise de Volume de Controle usando a Energia. 2ª Lei da Termodinâmica. Entropia. Sistemas de Potência a Vapor. Sistema de Potência a gás. Sistemas de Refrigeração e bombas de calor. Misturas de gases ideais e aplicações a Psicrometria.

**2.OBJETIVOS:**

Compreender os fenômenos físicos da termodinâmica aplicados à engenharia e áreas tecnológicas.

**3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**

UNIDADE I – Conceitos Introdutórios e Definições

1.1 Uso da Termodinâmica

1.2 Sistemas Termodinâmicos e unidades

1.3 Conceitos de volume específico, pressão e temperatura

UNIDADE II – Energia e a 1ª Lei da Termodinâmica

2.1 Energia

2.2 Trabalho

2.3 Calor

2.4 Balanço de energia para sistemas fechados

2.5 Análise de energia de ciclos

UNIDADE III – Avaliando Propriedades

3.1 Relação p-v-t

3.2 Mudança de fase

3.3 Propriedades termodinâmicas

3.4 Avaliando pressão, volume específico e temperatura

3.5 Energia interna e Entalpia

3.6 Calor específico Cv e Cp

3.7 Modelo de Gás Ideal

UNIDADE IV – Análise de Volume de Controle Usando a Energia

4.1 Conservação da massa para um volume de controle

4.2 Conservação da energia para um volume de controle

4.3 Análise em volume de controle em regime estacionário

4.4 Bocal e difusor  
4.5 Turbinas  
4.6 Compressores e bombas  
4.7 Trocadores de calor  
4.8 Dispositivos de estrangulamento  
4.9 Integração de sistemas  
UNIDADE V - Segunda Lei da Termodinâmica  
5.1 Declarações da 2ª Lei da Termodinâmica  
5.2 Irreversibilidade  
5.3 2ª Lei da Termodinâmica para ciclos  
5.4 Ciclo de Carnot  
5.5 Desigualdade de Clausius  
UNIDADE VI - Entropia  
6.1 Entropia: propriedade de um sistema  
6.2 Entropia em diversas aplicações  
6.2 Processo isoentrópico  
UNIDADE VII - Sistemas de Potência a Vapor  
7.1 O ciclo de Rankine  
UNIDADE VIII - Sistemas de Potência a Gás  
8.1 Motores de combustão interna  
8.1.1 Terminologia de motores  
8.1.2 Ciclo de ar-padrão Otto  
8.1.3 Ciclo de ar-padrão Diesel  
UNIDADE IX - Sistemas de Refrigeração e de Bombas de Calor  
9.1 Sistemas de refrigeração a vapor  
9.2 Análise dos sistemas de refrigeração por compressão de vapor  
9.3 Propriedades dos refrigerantes  
9.4 Refrigeração por absorção  
9.4 Sistemas de Bombas de calor  
9.5 Sistemas de Refrigeração a gás  
UNIDADE X - Mistura de Gases Ideais e Aplicações à Psicrometria  
10.1 Composições de misturas  
10.2 Aplicações Psicrométricas

#### **4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:**

O conteúdo desta disciplina será ministrado através de aula expositiva dialogada. Uso de projetor multimídia e quadro. Será necessário o uso de calculadora.

#### **5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

Os alunos(as) serão avaliados através de quatro verificações com mesmo peso. Verificação 1: unidades II e III. Verificação 2: unidades V. Verificação 3: unidade VI. Verificação 4: unidades VIII e IX. A verificação 1 e 2 compõem a nota 1. A verificação 3 e 4 compõem a nota 2. As unidades VII e X serão avaliadas por um trabalho na forma de exercícios. O trabalho valerá no máximo 1 ponto, se estiver totalmente correto, e será creditado a nota 2 para fazer a média final. O trabalho não tem caráter obrigatório, mas serve de auxílio e oportunidade de aprendizagem para o aluno. A nota será calculada pela média aritmética, incluindo o valor do trabalho. Alunos que tiverem média 10 não receberão a pontuação do trabalho.

Média= (verif1+verif2+verif3+verif4)/4 (incluir o ponto do trabalho para calcular a

nota final)

O aluno que obtiver nota final igual ou superior a seis (6,0) será considerado aprovado. A reavaliação será dividida em duas avaliações no final do período. A primeira com os assuntos das unidades I a V. A segunda com assuntos das unidades VI a X. Os alunos poderão fazer as duas substituições, caso a nota obtida seja inferior a seis. A frequência nas aulas será cobrada de acordo com a organização didática.

#### **6. Horário disponível para atendimento presencial:**

Durante o turno da noite, segunda das 19:00 as 20:00. Outros horários serão combinados com os alunos.

#### **7. Bibliografia básica:**

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 5 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da Termodinâmica**. 7 ed. São Paulo: Blucher, 2009.

#### **7. Bibliografia complementar:**

VAN WYLEN, G.; SONNTAG, R.; BORGNAKKE, C. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. 4 ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1995.

LUIZ, A. M. **Termodinâmica – Teoria & Problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. **Termodinâmica**. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

LEVENSPIEL, O. **Termodinâmica amistosa para engenheiros**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2002.

BEJAN, A. **Advanced Engineering Thermodynamics**. Inc. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 2006.

## **CRONOGRAMA**

### **INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL**

Curso: Curso Superior de Engenharia Mecânica

**Disciplina:** Termodinâmica

**Professor(a):** Enio César Machado Fagundes

**Ano/semestre:** 2019/2

**Turma:**4E

**Email:** eniofagundes@sapucaia.ifsul.edu.br

Aula	Data	Conteúdo Programático
1	31/7	Apresentação da disciplina, capítulo 1 – conceitos e definições.
2	2/8	Capítulo 1 – conceitos introdutórios e definições
3	7/8	Capítulo 1 – exercícios
4	9/8	Capítulo 2 – Energia e 1ª lei da termodinâmica
5	14/8	Capítulo 2 – Energia e 1ª lei da termodinâmica
6	16/8	Capítulo 2 – exercícios
7	21/8	Capítulo 3 – Avaliando propriedades
8	23/8	Capítulo 3 – Avaliando propriedades
9	28/8	Capítulo 3 – Avaliando propriedades

10	30/8	Capítulo 3 – Avaliando propriedades, exercícios
11	4/9	Verificação 1 - capítulos II e III
12	6/9	Capítulo 4 – Análise de volume de controle usando a energia
13	11/9	Capítulo 4 – Análise de volume de controle usando a energia
14	13/9	Capítulo 4 – Análise de volume de controle usando a energia, exercícios
15	14/9	Sábado letivo - exercícios
16	18/9	Verificação 2 - capítulo IV
	20/9	feriado
17	25/9	Capítulo 5 – Segunda lei da termodinâmica.
18	27/9	Capítulo 5 – Segunda lei da termodinâmica, exercícios
19	2/10	Capítulo 6 – Entropia
20	04/10	Capítulo 6 – Entropia
21	09/10	Capítulo 6 – Entropia
22	11/10	Capítulo 6 – Entropia
23	16/10	Capítulo 6 – Entropia
24	18/10	Capítulo 6 – Entropia
25	23/10	Capítulo 6 – Entropia
26	25/10	Capítulo 6 – Entropia exercícios
27	30/10	Verificação 3 – capítulo VI
28	1/11	Capítulo 7 – Sistemas de potência a vapor.
29	06/11	Capítulo 10 - Mistura de gases ideais e aplicações a psicrometria
30	08/11	Exercício dos cap 7 e 10 em aula
31	13/11	Capítulo 8 – Sistema de potência a gás.
32	20/11	Capítulo 8 – Sistema de potência a gás.
33	22/11	Capítulo 8 – Sistema de potência a gás, exercícios.
34	27/11	Capítulo 9 – Sistemas de refrigeração e de bombas de calor
35	29/11	Capítulo 9 – Sistemas de refrigeração e de bombas de calor, exercícios
36	4/12	Verificação 4 – capítulos VIII e IX.
37	6/12	Revisão de conteúdos
38	11/12	Reavaliação 1 (capítulos I a V)
39	13/12	Revisão de conteúdos
40	18/12	Reavaliação 2 (capítulos VI a X)