

**MEC/SETEC**

**Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Sapucaia do Sul**

**Pró-reitoria de Ensino**

**Curso: Curso Superior Engenharia Mecânica**

**Turmas: 4E**

**PLANO DE ENSINO**

**Disciplina:** Termodinâmica

**Ano/Semestre:** 2017 – 1º semestre

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

**Carga horária Semanal:** 4 horas aula

**Carga horária Total:** 60 horas

**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.

**Objetivo(s):**

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

**Conteúdos:**

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  $C_v$  e  $C_p$

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

**MEC/SETEC**

**Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Sapucaia do Sul**

**Pró-reitoria de Ensino**

**Curso: Curso Superior Engenharia Mecânica**

**Turmas: 4E**

---

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

### **Estratégias de Ensino (metodologia):**

O conteúdo desta disciplina será ministrado através de aula expositiva dialogada.

### **Recursos:**

Projektor multimídia, quadro e giz.

### **Procedimentos e critérios de avaliação:**

Os alunos(as) serão avaliados através de três verificações com peso 10. Verificação 1: unidades III e IV. Verificação 2: unidade VI. Verificação 3: unidade VIII e IX. Trabalhos para a unidade VII e X com peso 2. A nota será calculada pela média ponderada.

Obs: as unidades I e VII não serão avaliadas nas verificações.

Média= (verif1 x 10 + verif2 x 10 + verif3 x 10 + trab1 x 2 + trab2 x 2) / 34.

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.

### **Bibliografia:**

#### **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.

**MEC/SETEC****Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Sapucaia do Sul****Pró-reitoria de Ensino****Curso: Curso Superior Engenharia Mecânica****Turmas: 4E**BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da Termodinâmica**. 7 ed. São Paulo: Blucher, 2009.**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 de aulas**

Aula	Data	Conteúdo
1	14/2	Apresentação da disciplina, capítulo 1 – conceitos e definições.
2	20/2	Capítulo 1 – conceitos introdutórios e definições
3	21/2	Capítulo 1 – exercícios
	27/2	Feriado
	28/2	Feriado
4	6/3	Capítulo 2 – Energia e 1ª lei da termodinâmica
5	7/3	Capítulo 2 – Energia e 1ª lei da termodinâmica
6	13/3	Capítulo 2 – exercícios
7	14/3	Capítulo 3 – Avaliando propriedades
8	20/3	Capítulo 3 – Avaliando propriedades
9	21/3	Capítulo 3 – Avaliando propriedades
10	27/3	Capítulo 3 – Avaliando propriedades
11	28/3	Capítulo 3 – Avaliando propriedades
12	03/4	Capítulo 3 – Avaliando propriedades, exercícios
13	04/4	Capítulo 4 – Análise de volume de controle usando a energia
14	10/4	Capítulo 4 – Análise de volume de controle usando a energia
15	11/4	Capítulo 4 – Análise de volume de controle usando a energia
16	17/4	Capítulo 4 – Análise de volume de controle usando a energia
17	18/4	Capítulo 4 – exercícios
18	24/4	<b>Verificação 1 - capítulos III e IV</b>
19	25/4	Capítulo 5 – Segunda lei da termodinâmica
	01/5	Feriado
20	02/5	Capítulo 5 – Segunda lei da termodinâmica, exercícios
21	08/5	Capítulo 6 – Entropia
22	09/5	Capítulo 6 – Entropia
23	15/5	Capítulo 6 – Entropia

**MEC/SETEC**

**Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Sapucaia do Sul**

**Pró-reitoria de Ensino**

**Curso: Curso Superior Engenharia Mecânica**

**Turmas: 4E**

24	16/5	Capítulo 6 – Entropia
25	22/5	Capítulo 6 – Entropia
26	23/5	Capítulo 6 – Entropia
27	29/5	Capítulo 6 – Entropia
28	30/5	Capítulo 6 – Entropia, exercícios
29	5/6	<b>Verificação 2 – capítulo VI</b>
30	6/6	Capítulo 7 – Sistemas de potência a vapor, Capítulo 8 – Sistema de potência a gás
31	10/6	Provas de proficiência (sábado, equivale a segunda)
32	12/6	Capítulo 8 – Sistema de potência a gás, exercícios
33	13/6	Capítulo 9 – Sistemas de refrigeração e de bombas de calor, exercícios
34	19/6	<b>Verificação 3 – capítulos VIII e IX</b>
35	20/6	Capítulo 10 - Mistura de Gases Ideais e Aplicações à Psicrometria
36	24/6	Gincana (sábado equivale a segunda)
37	26/6	Entrega do trabalho cap 7 e cap 10. Revisão
38	27/6	Reavaliação 1 (capítulos I a V)
39	3/7	Revisão
40	4/7	Reavaliação 2 (capítulos VI a X)

**Horários de atendimento do professor:**

Segunda: das 13:30 às 18:30. Das 20:30 às 21:15

Terça: 13:30 às 18:30

Sexta: das 13:30 às 18:30

Outros horários devem ser combinados com o professor.

**Professor/data:**

**Enio César Machado Fagundes - 21/2/2017.**

**Coordenador:**