



## PLANO DE ENSINO

CÓDIGO	DISCIPLINA	NATUREZA	SEMESTRE	ANO
EPO-027	Termodinâmica Aplicada	Obrigatória	5º	2023

CARGA HORÁRIA					PRÉ-REQUISITO
TEÓRICA	PRÁTICA	ATIVIDADE DE EXTENSÃO	OUTRAS ATIVIDADES	CH TOTAL SEMESTRAL	Física II
48	06	06	-	60	

### PROFESSOR RESPONSÁVEL

Dr. Elio Thizay Magnavita Oliveira

### EMENTA

Introdução. Conceitos fundamentais. Leis fenomenológicas. Propriedades das Substâncias Puras e Gases Perfeitos. Equações dos Gases Ideais. Calor e Trabalho. Aplicações da Primeira Lei da Termodinâmica. Energia Interna. Entalpia. Segunda Lei da Termodinâmica. Entropia. Relações Fundamentais da Termodinâmica. Irreversibilidade. Ciclos térmicos. Introdução à Condução. Condução Unidimensional em Regime Permanente. Condução em Regime Transiente. Problemas especiais.

### OBJETIVO GERAL

Proporcionar condições adequadas de ensino para que o aluno do curso de Engenharia de Produção tenha uma compreensão formal adequada da Termodinâmica Aplicada e esteja preparado adequadamente para a continuidade de seus estudos em nível de pós-graduação. Ao final do curso o aluno deverá estar apto a desenvolver atividades profissionais ligadas à engenharia que se utilizem dos instrumentos oferecidos pela termodinâmica. Preparar para que o estudante adquira técnicas específicas para a resolução de problemas que serão apresentados ao longo do curso.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Consolidar os princípios básicos da termodinâmica clássica;
- ✓ Desenvolver a capacidade para determinar as propriedades termodinâmicas de

substâncias puras mediante o uso de equações de estado, diagramas e tabelas;

- ✓ Resolver problemas em sistemas abertos e fechados orientados a aplicações práticas típicas da engenharia.

## METODOLOGIA

Para atender aos objetivos previstos, a metodologia adotada será:

- ✓ Abordagem expositiva (quadro e retro-projetor);
- ✓ Resolução de exercícios práticos com interação entre os alunos;
- ✓ Exposição de vídeos de ciclos termodinâmicos que demonstram o funcionamento dos equipamentos de motores de combustão interna e ciclos de refrigeração;
- ✓ Seminários e debates dos assuntos entre o professor e os colegas de turma;
- ✓ A sequência didática proposta sugere que a construção do conhecimento seja capaz de estabelecer uma relação de diálogo entre o professor e o aluno com a efetiva participação de todos. Para isso, são ofertadas atividades como pesquisas em grupos, debates, resolução de exercícios, seminários e exposição de vídeos de ciclos termodinâmicos que relacionam e contemplam os conteúdos teóricos vistos em sala de aula com o funcionamento dos equipamentos de motores de combustão interna, condensadores, evaporadores e trocadores de calor. Dessa forma o aluno compreende os conceitos das leis termodinâmicas e estabelece a relação entre a ciência e o mundo cotidiano.

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### **1. Conceitos Introdutórios e Definições:**

- 1.1- Usando a Termodinâmica;
- 1.2- Definindo Sistemas;
- 1.3- Descrevendo Sistemas e Seu Comportamento.

### **2. Energia e Primeira Lei da Termodinâmica:**

- 2.1 - Revendo os Conceitos Mecânicos de Energia;

2.2 - Avaliando a Transferência de Energia por Meio do Trabalho;

2.3 - Energia de um Sistema;

2.4 - Transferência de Energia por Calor.

### **3. A Segunda Lei da Termodinâmica e Ciclos Termodinâmicos:**

3.1 - Utilizando a Segunda Lei;

3.2 - Enunciados da Segunda Lei;

3.3 - Identificando Irreversibilidades;

3.4 - Aplicando a Segunda Lei a Ciclos Termodinâmicos;

3.5 - Ciclo de Carnot.

### **4. Utilizando a Entropia:**

4.1 - A Desigualdade de Clausius;

4.2 - Definindo a Variação de Entropia;

4.3 - Obtendo Valores de Entropia;

4.4 - Variação de Entropia em Processos Internamente Reversíveis;

4.5 - Balanço de Entropia para Sistemas Fechados;

4.6 - Balanço de Entropia para Volumes de Controle.

### **5. Relações Fundamentais da Termodinâmica:**

5.1 - Usando Equações de Estado;

5.2 - Relações Matemáticas Importantes;

5.3 - Calculando Variações de Entropia, Energia Interna e Entalpia;

5.4 - Outras Relações Termodinâmicas.

### **6. Máquinas Térmicas**

6.1 - Ciclos Termodinâmicos;

6.2 – Refrigeração por Absorção de Amônia;

6.3 - Caldeiras;

6.4 - Turbinas;

6.5 - Cogeração.

## AVALIAÇÃO

A avaliação será processual e contínua, e se dará a partir da observação e análise das atividades desenvolvidas na disciplina. Será realizada em três etapas, de acordo com as seguintes atividades:

### 1ª UNIDADE

Atividades	Nota máxima da atividade
Avaliação escrita individual	10,0
Total	10,0

### 2ª UNIDADE

Atividades	Nota máxima da atividade
Avaliação escrita individual	10,0
Total	10,0

### 3ª UNIDADE

Atividades	Nota máxima da atividade
Seminários	10,0
Total	10,0

## REFERÊNCIA BÁSICA

CASTELLAN, Gilbert. **Fundamentos de Físico-Química**, Rio de Janeiro: LTC, 2008.

LAGEMANN, Virgílio. **Combustão em Caldeiras Industriais**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2016. ([Biblioteca Virtual](#)).

MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

PIZZO, Sandro M. **Fundamentos da Termodinâmica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. ([Biblioteca Virtual](#)).

SOUZA, Zulcy de. **Plantas de Geração Térmica a Gás**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2014. ([Biblioteca Virtual](#)).

SONNTAG, R.E.; BORGNACKE, C. **Introdução à Termodinâmica para Engenharia**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

## REFERÊNCIA COMPLEMENTAR

CHAVES, Alaor. **Curso básico:** gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2007.

GARCIA, Roberto. **Combustíveis e Combustão Industrial.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013. ([Biblioteca Virtual](#)).

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. **Fundamentos de Física: gravitações, ondas e termodinâmica,** 8ª ed; Rio de Janeiro: LTC Editora 2009.

LORA, Electo Eduardo Silva; VENTURINI, Osvaldo José. **Biocombustíveis: volumes 1 e 2.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012. ([Biblioteca Virtual](#)).

ROLLINS, John P. **Manual de Ar Comprimido e Gases.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. ([Biblioteca Virtual](#)).

RUSSEL, J. B. **Química Geral.** Vol. 2. 2ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

TIPLER, Paul A; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros:** mecânica, oscilações e ondas termodinâmicas. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.

YOUNG, Hugh D.;FREEDMAN, Roger A. **Física II:** termodinâmica e ondas, 12ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley 2008.

## PERIÓDICOS ON-LINE/LINKS

Revista Brasileira de Energias Renováveis  
<https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/33810>

Portal de Periódicos CAPES/MEC  
<http://www.periodicos.capes.gov.br/>