



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	TERMODINÂMICA APLICADA						
Unidade Ofertante:	FEMEC						
Código:	FEMEC41051	Período/Série:	5	Turma:	V		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	60	Prática:	15	Total:	75	Obrigatória( )	Optativa( )
Professor(A):	ARTHUR ANTUNES				Ano/Semestre:	2025-1	
Observações:							

### 2. EMENTA

Definições básicas. Propriedades termodinâmicas. Substâncias Puras. Trabalho e Calor. Primeira Lei para Volume de Controle. Segunda Lei e Entropia.

### 3. JUSTIFICATIVA

Capacitar os alunos para analisar processos térmicos, fazer balanços energéticos, determinar propriedades termodinâmicas, conceito rendimento térmico, entropia.

### 4. OBJETIVO

Formar conceitos fundamentais sobre o comportamento de substâncias puras no interior de equipamentos relacionados às aplicações de engenharia Mecatrônica.

### 5. PROGRAMA

Módulo 1: Introdução à Termodinâmica 1.1. Preliminares 1.2. Sistema e volume de controle 1.3. Ponto de vista macroscópico e microscópico 1.4. Estado e propriedades de uma substância 1.5. Processos e ciclos 1.6. Unidades 1.7. Volume específico e massa específica 1.8. Pressão 1.9. Energia 1.10. Igualdade de Temperatura e Lei Zero da Termodinâmica 1.11. Entropia Módulo 2: Propriedades de uma Substância Pura 2.1. Substância Pura 2.2. As fronteiras das Fases 2.3. Superfícies p-v-T 2.4. Tabelas de Propriedades Termodinâmicas 2.5. Os Estados Bifásicos 2.6. Os Estados Líquido e Sólido 2.7. Os Estados de Vapor Superaquecido 2.8. Os Estados de Gás Ideal 2.9. O Fator de Compressibilidade 2.10. Equações de Estado Módulo 3: Equação da Energia e Primeira Lei da Termodinâmica 3.1. Equação da Energia 3.2. Primeira Lei da Termodinâmica 3.3. Definição de Trabalho 3.4. Trabalho Realizado na Fronteira Móvel de um Sistema Compressível Simples 3.5. Definição de Calor 3.6. Modos de Transferência de Energia Térmica (Transferência Térmica) 3.7. Energia Interna: uma Propriedade Termodinâmica 3.8. Solução e Análise de Problemas 3.9. Entalpia: uma Propriedade Termodinâmica 3.10. Poder Calorífico Específico a Volume e a Pressão Constantes 3.11. Energia Interna, Entalpia e Poder Calorífico Específicos de Gases Ideais 3.12. Sistemas Gerais que Envolvem Trabalho 3.13. Aplicações em Engenharia Módulo 4: Balanços de Massa e de Energia para

um Volume de Controle 4.1. Balanço de Massa e Volume de Controle 4.2. Balanço de Energia para um Volume de Controle 4.3. Processos em Regime Permanente 4.4. Exemplos de Processos em Regime Permanente 4.5. Dispositivos com Múltiplos Fluxos 4.6. Processos em Regime Transiente 4.7. Aplicações em Engenharia Módulo 5: A Segunda Lei da Termodinâmica (Capítulo 5) 5.1. Motores Térmicos e Refrigeradores 5.2. Segunda Lei da Termodinâmica 5.3. Processos Irreversíveis 5.4. Fatores que Tornam um Processo Irreversível 5.5. Ciclo de Carnot 5.6. Dois Teoremas Relativos ao Rendimento do Ciclo de Carnot 5.7. Escala Termodinâmica de Temperatura 5.8. Escala de Temperatura de um Gás Ideal 5.9. Máquinas Reais e Ideais 5.10. Aplicações em Engenharia Módulo 6: Entropia 6.1. Desigualdade de Clausius 6.2. Entropia - Uma propriedade de sistemas 6.3. Entropia para substâncias puras 6.4. Entropia e processos reversíveis 6.5. Duas relações termodinâmicas importantes 6.6. Entropia em sólidos ou líquidos 6.7. Variação de entropia em gases ideais 6.8. Processos politrópicos para gases ideais 6.9. Variação de entropia em processos irreversíveis Módulo 7: Segunda Lei da Termodinâmica aplicada a volumes de controle 7.1. Segunda Lei da Termodinâmica aplicada a volumes de controle 7.2. Processos em regime permanente e em regime transiente 7.3. Processos reversível em regime permanente para escoamentos simples 7.4. Princípio do aumento da entropia para volumes de controle 7.5. Aplicações em engenharia - eficiência.

## 6. **METODOLOGIA**

Exposições em quadro e giz. Uso de slides. Listas de Exercícios.

## 7. **AVALIAÇÃO**

Seis experimentos serão realizados ao longo do curso, serão avaliados em um total de 10 pontos.

Avaliação 1 - Dia 11/07/2025 (30 pontos);

Avaliação 2 - Dia 01/08/2025 (30 pontos);

Avaliação 3 - Dia 10/09/2025 (30 pontos);

Avaliação Recuperação - Dia 17/09/2025 (100 pontos). Conforme descrito no artigo 141 das normas gerais da graduação

## 8. **BIBLIOGRAFIA**

### **Básica**

Borgnakke, C. e Sonntag, R. E., 2018, Fundamentos da Termodinâmica, Blucher., 2ª Edição.

Çengel, Y. A. e Boles, A. M., 2020, Termodinâmica, Mc Graw Hill, 7ª Edição.

Bejan, A. Advanced engineering thermodynamics. 2a ed., New York: John Wiley & Sons, 1997.

### **Complementar**

SANDLER, S.I. Chemical and Engineering Thermodynamics. Singapore: John Wiley & Sons, Ed. 2, 1989.

EES - Código Computacional: Equation Engineering Solver”, Wisconsin University, USA.

SUSSMAN, M.V., 1972, Elementary General Thermodynamics, Addison Wesley, USA.

PERA, H.;1992, “Geradores de Vapor D’água”, 2a ed. - Editora Fammus, Brasil.

SILVA, T. P.C.; 1996, “ Tubulações Industriais”, 12a ed.; Ed. Livro Técnico e Científico; Brasil.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Arthur Heleno Pontes Antunes, Professor(a) do Magistério Superior**, em 30/06/2025, às 15:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6466875** e o código CRC **F8DEB07A**.

**Referência:** Processo nº 23117.042791/2025-08

SEI nº 6466875