

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: Termodinâmica I

Código da Disciplina: EMC 412

Curso: Engenharia Mecânica

Semestre de oferta da disciplina: 1º

Faculdade responsável: Faculdade de Engenharia Mecânica

Programa em vigência a partir de: 1/2025

Número de créditos: 04

Carga Horária total:60

Hora/Aulas: 72

EMENTA:

Definições Básicas; Propriedades Termodinâmicas; Substâncias Puras; Trabalho e Calor; Primeira Lei para Volume de Controle; Segunda Lei da Termodinâmica e Entropia.

OBJETIVOS GERAIS:

- Introduzir os fundamentos da termodinâmica clássica, proporcionando ao estudante de engenharia mecânica uma base sólida no tema.
- Analisar e aplicar a Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica em contextos da Engenharia Mecânica.
- Investigar o comportamento de gases ideais e reais, compreendendo suas diferenças e aplicações.
- Capacitar os alunos para a utilização da termodinâmica em aplicações práticas dentro da engenharia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Dominar os fundamentos da termodinâmica, compreendendo seus principais conceitos e definições.
- Caracterizar e analisar as fases das substâncias puras com base em suas propriedades termodinâmicas.
- Aplicar as leis da termodinâmica em diversos cenários, reconhecendo sua relevância e impacto na engenharia.
- Compreender a entropia como propriedade fundamental, avaliando seu papel nos processos termodinâmicos.
- Utilizar os conhecimentos adquiridos em aplicações práticas da Engenharia Mecânica, promovendo soluções eficientes e fundamentadas.

CONTEÚDO (Tópicos):**Unidade 1 - Introdução à Termodinâmica**

- Sistemas termodinâmicos e volumes de controle.
- Estados e características de uma substância.
- Transformações e ciclos termodinâmicos.
- Grandezas fundamentais: massa, comprimento, tempo e força.
- Definição de energia, densidade volumétrica, densidade de massa e pressão.
- Princípio da Lei Zero da Termodinâmica.

Unidade 2 - Substância Pura

- Conceitos fundamentais.

- Equilíbrio entre fases sólida, líquida e gasosa para uma substância pura.
- Propriedades termodinâmicas independentes.
- Expressões de estado para a fase de vapor em uma substância compressível.
- Tabelas com propriedades termodinâmicas.
- Representações gráficas das variáveis termodinâmicas.

Unidade 3 - Gás Ideal

- Modelo de comportamento ideal dos gases.
- Coeficiente de compressibilidade.
- Transformações politrópicas de um gás ideal.

Unidade 4 - Trabalho e Calor

- Conceituação de trabalho termodinâmico.
- Medidas e unidades do trabalho.
- Trabalho realizado em sistemas com fronteira móvel e compressibilidade simples.
- Outras formas de realização de trabalho em sistemas termodinâmicos.
- Definição e conceitos sobre calor.
- Mecanismos de transferência de calor.
- Comparação entre calor e trabalho em processos termodinâmicos.

Unidade 5 - Primeira Lei da Termodinâmica

- Princípio da conservação da energia para sistemas fechados.
- Primeira Lei aplicada à transição de estados em um sistema.
- Energia interna e entalpia como propriedades fundamentais.
- Capacidade térmica a volume e pressão constantes.
- Energia interna, entalpia e calor específico dos gases ideais.
- Equação da Primeira Lei expressa em termos de taxas.
- Princípio da conservação da massa.
- Primeira Lei aplicada a volumes de controle.
- Processos estacionários e exemplos práticos.
- Processos transitórios e suas aplicações.

Unidade 6 - Segunda Lei da Termodinâmica

- Funcionamento de motores térmicos e ciclos de refrigeração.
- Formulação da Segunda Lei da Termodinâmica.
- Processos reversíveis e suas características.
- Elementos que determinam a irreversibilidade dos processos.
- Análise do Ciclo de Carnot.
- Escala absoluta de temperatura termodinâmica.
- Escala de temperatura dos gases ideais.
- Comparação entre máquinas térmicas ideais e reais.

Unidade 7 - Entropia

- Inequação de Clausius.
- Conceito de entropia como propriedade de um sistema.
- Determinação da entropia em substâncias puras.
- Variação de entropia em processos reversíveis e irreversíveis.
- Relações termodinâmicas fundamentais envolvendo entropia.
- Mudança de entropia em líquidos e sólidos.

FORMAS DE AVALIAÇÃO:

- Avaliações escritas individuais

- Trabalhos em grupo
- Apresentações de seminários e projetos finais

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BORGNAKKE, Claus; SONNTAG, Richard E. Fundamentos da termodinâmica. Editora Blucher, 2018. E-book. ISBN 9788521207931.

ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A. Termodinâmica .Grupo A, 2013. E-book. ISBN 9788580552010.

POTTER, Merle C.; SOMERTON, Craig W. Termodinâmica para Engenheiros. Grupo A, 2017. E-book. ISBN 9788582604397.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

MORAN, M. J.; Shapiro, H. N. Princípios da Termodinâmica para Engenharia. LTC - Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2013. ISBN-10: 8521622120.

WYLEN, Gordon V. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. São Paulo: Editora Blucher, 1195. *E-book*. p.1. ISBN 9788521217862.

POTTER, Merle C.; SOMERTON, Craig W. **Termodinâmica para engenheiros**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017. *E-book*. p.Capa. ISBN 9788582604397.

Aprovado pelo Conselho da Faculdade em: ____/____/____ .

Assinatura e carimbo da Direção da Faculdade