



<b>Disciplina: Fundamentos da Termodinâmica</b>	<b>Código: EMC 410028</b>
Área(s) de Concentração: Engenharia e Ciências Térmicas	
Carga Horária Total: 30 h	Nº de Créditos: 02
Teórica: 30 h	Classificação: Obrigatória
Prática: -	Bimestre (s): 01
Prof. Paulo César Philippi, Dr.	

Pré-requisitos:

<b>Código: nenhum</b>	<b>Disciplina</b>

Ementa:

Reversibilidade x Irreversibilidade. A primeira lei da Termodinâmica. A primeira lei da Termodinâmica para sistemas abertos. A segunda lei da Termodinâmica. A segunda lei da Termodinâmica para sistemas abertos. Equilíbrio termodinâmico. Relações diferenciais envolvendo variáveis de estado. Equilíbrio e homogeneidade: relação de Euler, equação de Gibbs-Duhem. Potenciais termodinâmicos. Relações de Maxwell. Transições de fase.

Programa:

**1- Introdução: Reversibilidade x Irreversibilidade.**  
**2- A primeira lei da Termodinâmica.** Sistemas termodinâmicos. Trabalho devido ao movimento da fronteira de sistemas. Processos e ciclos isotérmicos e adiabáticos de gases ideais. A irreversibilidade como consequência de desequilíbrios internos. O conceito de disponibilidade. O conceito de calor. A lei de conservação da energia no contexto histórico. Benjamim Thompson, Joule e a lei de conservação da energia. Energia interna como variável de estado. O efeito Joule-Thompson para gases ideais. Calores molares e específicos. Processos e ciclos isotérmicos e adiabáticos de gases ideais. Exercícios envolvendo sistemas fechados e gases ideais.  
**3-A primeira lei da Termodinâmica para sistemas abertos.** Equações de balanço de massa e energia para volumes de controle. Entalpia como variável de estado.  
**4-A segunda lei da Termodinâmica.** O enunciado de Planck e de Clausius. Irreversibilidade. O ciclo de Carnot. Desigualdade de Clausius. O conceito de entropia. Variação da entropia em processos reversíveis e irreversíveis. Cálculo da variação de entropia para gases ideais. Princípio do aumento da entropia para sistemas fechados. A segunda lei para sistemas abertos.  
**5-Equilíbrio termodinâmico.** Relações diferenciais envolvendo variáveis de estado. Equilíbrio e homogeneidade: relação de Euler, equação de Gibbs-Duhem. Potenciais termodinâmicos (entalpia e energias de Helmholtz e Gibbs). Relações de Maxwell. Entropia e energia interna em termos da equação de estado e do calor molar. Equação de van der Waals.  
**6-Transições de fase.** Gases reais. Equações de estado. Princípios de extremo. Estabilidade. Regra das áreas de Maxwell. Diagramas PVT. Relação de Clausius-Clapeyron. Cálculo das funções termodinâmicas em diagramas PVT.

Critério de Avaliação:

02 verificações

Bibliografia:

- BEJAN, A., Advanced Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, 1988
- PRAUSNITZ, J., LICHTENTHALER, R.N., AZEVEDO, E. G., Molecular thermodynamics of fluid-phase equilibria, Prentice-hall, 1986.
- KONDEPUDI, D.; PRIGOGINE, I., Modern Thermodynamics : From Heat Engines to Dissipative Structures, John Wiley & Sons, 1998.
- CALLEN, H.B., Thermodynamics and Thermostatistics, John Wiley & Sons, 1985.
- PHILIPPI, P.C., Notas de aula.