



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

FUNDAÇÃO Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1996 – São Luís – Maranhão

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE FÍSICA

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Curso	FÍSICA		
Disciplina	TERMODINÂMICA	Código	DEFI0131
Carga Horária	60 H	Créditos	4.0.0
Pré-Requisito(s)	FÍSICA II		

2. EMENTA

Conceitos Fundamentais, Equações de Estado, Leis da Termodinâmica, Potenciais Termodinâmicos, Teoria Cinética.

3. OBJETIVO

- 3.1 Complementar os conhecimentos de Termodinâmica necessários à formação de Físicos.
- 3.2 Fornecer subsídios teóricos para disciplinas da parte profissionalizante do profissional em Física.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

4.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

- 4.1.1. Alcance e objetivos da Termodinâmica.
- 4.1.2. Sistemas termodinâmicos.
- 4.1.3. Estado de um sistema. Propriedades.
- 4.1.4. Pressão.
- 4.1.5. Equilíbrio térmico e temperatura. A Lei Zero.
- 4.1.6. Temperatura empírica e temperatura termodinâmica.
- 4.1.7. A escala prática internacional de temperatura.
- 4.1.8. Equilíbrio termodinâmico.
- 4.1.9. Processos.

4.2. EQUAÇÕES DE ESTADO

- 4.2.1. Equações de Estado.
- 4.2.2. Equação de Estado de um gás ideal.
- 4.2.3. Superfície P-v-T para um gás ideal.
- 4.2.4. Equações de Estado de gases reais
- 4.2.5. Superfícies P-v-T para substâncias reais.
- 4.2.6. Equações de Estado de sistemas diversos dos sistemas P-v-T.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

FUNDAÇÃO Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1996 – São Luís – Maranhão

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 4.2.7. Derivadas parciais. Expansibilidade e compressibilidade.
- 4.2.8. Constantes críticas de um gás de Van Der Waals.
- 4.2.9. Relações entre derivadas parciais.
- 4.2.10. Diferenciais exatas.

4.3. A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

- 4.3.1. Introdução.
- 4.3.2. Trabalho em uma variação de volume.
- 4.3.3. Outras formas de trabalho.
- 4.3.4. O trabalho depende da trajetória.
- 4.3.5. Trabalho da configuração e trabalho dissipativo.
- 4.3.6. A primeira Lei da Termodinâmica.
- 4.3.7. Energia interna.
- 4.3.8. Fluxo de calor.
- 4.3.9. O fluxo de calor depende da trajetória.
- 4.3.10. O equivalente mecânico do calor.
- 4.3.11. Capacidade térmica.
- 4.3.12. Calor de transformação. Entalpia.
- 4.3.13. Forma geral da primeira Lei.
- 4.3.14. Equação de energia de escoamento estacionário.

4.4. ALGUMAS CONSEQUÊNCIAS DA PRIMEIRA LEI

- 4.4.1. A equação da energia.
- 4.4.2. T e v como variáveis independentes.
- 4.4.3. T e P como variáveis independentes.
- 4.4.4. P e v como variáveis independentes.
- 4.4.5. A experiência de Gay-Lussac-Joule e a experiência de Joule-Thomson.
- 4.4.6. Processos adiabáticos.
- 4.4.7. O Ciclo de Carnot.
- 4.4.8. A máquina térmica e o refrigerador.

4.5. ENTROPIA E A SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

- 4.5.1. A segunda Lei da Termodinâmica.
- 4.5.2. Temperatura termodinâmica.
- 4.5.3. Entropia.
- 4.5.4. Cálculo de variações de entropia em processos reversíveis.
- 4.5.5. Diagramas temperatura-entropia.
- 4.5.6. Variações de entropia em processos irreversíveis.
- 4.5.7. O princípio de aumento da entropia.
- 4.5.8. Os enunciados de Clausius e de Kelvin-Planck da Segunda Lei.

4.6. PRIMEIRA E SEGUNDA LEIS COMBINADAS

- 4.6.1. Introdução.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

FUNDAÇÃO Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1996 – São Luís – Maranhão

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 4.6.2. T e v como variáveis independentes.
- 4.6.3. T e P como variáveis independentes.
- 4.6.4. P e v como variáveis independentes.
- 4.6.5. As equações t ds.
- 4.6.6. Propriedades de uma substância pura.
- 4.6.7. Propriedades de um gás ideal.
- 4.6.8. Propriedades de um gás de Van Der Waals.
- 4.6.9. Propriedades de um líquido ou sólido sob pressão hidrostática.
- 4.6.10. As experiências de Joule e Joule Thomson.
- 4.6.11. Temperatura empírica e temperatura termodinâmica.
- 4.6.12. Sistemas com diversas variáveis. Princípio de Carathéodory.

4.7. POTENCIAIS TERMODINÂMICOS

- 4.7.1. A função de Helmholtz e a Função de Gibbs.
- 4.7.2. Potenciais termodinâmicos.
- 4.7.3. As relações de Maxwell.
- 4.7.4. Equilíbrio estável e instável.
- 4.7.5. Mudanças de fase.
- 4.7.6. A Equação de Clausius-Clapeyron.
- 4.7.7. A Terceira Lei da Termodinâmica.

4.8. APLICAÇÕES DA TERMODINÂMICA A SISTEMAS SIMPLES

- 4.8.1. Potencial químico.
- 4.8.2. Equilíbrio de fases e a regra das fases.
- 4.8.3. Dependência da pressão de vapor para com a pressão total.
- 4.8.4. Tensão superficial.
- 4.8.5. Pressão de vapor de uma gota líquida.
- 4.8.6. A célula voltaica reversível.
- 4.8.7. Radiação de corpo negro.
- 4.8.8. Termodinâmica do magnetismo
- 4.8.9. Aplicações a Engenharia.

4.9. TEORIA CINÉTICA

- 4.9.1. Introdução
- 4.9.2. Hipóteses básicas.
- 4.9.3. Fluxo molecular.
- 4.9.4. Equação de estado de um gás ideal.
- 4.9.5. Colisões contra uma parede móvel.
- 4.9.6. O Princípio de Equipartição da Energia.
- 4.9.7. Teoria clássica do calor específico.
- 4.9.8. Calor específico de um sólido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

FUNDAÇÃO Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1996 – São Luís – Maranhão

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE FÍSICA

5. BIBLIOGRAFIA

5.1 BÁSICA:

- 5.1.1 SEARS, F. W., e SALINGER, G. L., “Termodinâmica, Teoria Cinética e Termodinâmica Estatística”, 3a Edição, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.
- 5.1.2 ZEMAMSKY, M.W., “Calor e Termodinâmica”, 5a Edição, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1978.

5.2 APOIO:

- 5.2.1 FERMI, E., “Thermodynamics”, Dover, New York, 1956.
- 5.2.2 CALLEN, H.B., “Thermodynamics and an Introduction to Thermo-statistics”, 2a Edição, Wiley, New York, 1985.

Aprovado em Assembleia Departamental

Em 22/04/1994.