



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**INSTITUTO DE FÍSICA**

**CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** MECÂNICA ESTATÍSTICA

**CÓDIGO:** GFC104

**UNIDADE ACADÊMICA:** Instituto de Física

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:**( )

**OPTATIVA:** (X )

60

-

60

**OBS:**

**PRÉ-REQUISITOS:** \_\_\_\_\_

**CÓ-REQUISITOS:** \_\_\_\_\_

**OBJETIVOS**

- Fornecer ao aluno condições suficientes para o entendimento dos conceitos básicos da mecânica estatística

**EMENTA**

Introdução a métodos estatísticos, Descrição estatística de um sistema físico. Revisão da Termodinâmica. Formalismo microcanônico. Formalismo canônico. Gás clássico no formalismo canônico. Formalismo grande canônico. Gases ideais quânticos; gás ideal de férmions (elétrons); gás ideal de bósons (fótons)

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### 1. INTRODUÇÃO A MÉTODOS ESTATÍSTICOS

- 1.1. O problema do caminho aleatório
- 1.2. Valores médios e desvio padrão
- 1.3. Cálculos de valores médios no problema aleatório
- 1.4. Distribuição de probabilidades para N grande
- 1.5. Distribuição Gaussiana

### 2. DESCRIÇÃO ESTATÍSTICA DE UM SISTEMA FÍSICO

- 2.1. Especificação dos estados microscópicos de um sistema quântico
- 2.2. Especificação dos estados microscópicos de um sistema clássico

### 3. REVISÃO DA TERMODINÂMICA

- 3.1. Postulados da termodinâmica de equilíbrio.
- 3.2. Equilíbrio entre dois sistemas termodinâmicos
- 3.3. Potências termodinâmicos
- 3.4. Derivadas termodinâmicas

### 4. FORMALISMO MICROCANÔNICO

- 4.1. Macroestados e Microestados
- 4.2. Probabilidade dos microestados e valores observados
- 4.3. Postulado de equiprobabilidade dos microestados
- 4.4. Número de microestados e o princípio de Boltzmann
- 4.5. Sistema de dois estados – temperaturas negativas
- 4.6. Sistema de osciladores harmônicos unidimensionais
- 4.7. Modelo de Einstein para a capacidade térmica dos sólidos

### 5. FORMALISMO CANÔNICO

- 5.1. Distribuição de probabilidade canônica
- 5.2. Função de Partição canônica e a relação com o potencial de Helmholtz
- 5.3. Paramagneto ideal de spin-1/2
- 5.4. Aplicação ao sistema de dois estados e sistema de osciladores harmônicos unidimensionais
- 5.5. Sistema formado por elementos independentes e fatorizabilidade da função de partição

### 6. GÁS IDEAL CLÁSSICO NO FORMALISMO CANÔNICO

- 6.1. A função de partição do gás ideal como uma integral no espaço de fases
- 6.2. Propriedades termodinâmicas do gás ideal clássico
- 6.3. Indistinguibilidade das partículas e a função de partição do gás-O paradoxo de Gibbs
- 6.4. Outro exemplo – oscilador harmônico unidimensional
- 6.5. Generalização para sistemas clássicos de f graus de liberdade
- 6.6. Teorema de equipartição de energia
- 6.7. Distribuição de Maxwell das velocidades moleculares

### 6. FORMALISMO GRANDE CANÔNICO

- 6.1. Função de partição grande canônica

### 7. GASES IDEAIS QUÂNTICOS

- 7.1. Simetria e assimetria das funções de onda – bósons e férmions
- 7.2. Princípio de exclusão de Pauli
- 7.3. Estatísticas de Bose-Einstein e Fermi-Dirac
- 7.4. Gases ideais quânticos
- 7.5. Limite clássico e degenerescência

**8. GÁS IDEAL DE FÉRMIONS – (OPTATIVO)**

8.1. Élétrons nos metais

**9. GÁS IDEAL DE BÓSONS – (OPTATIVO)**

9.1. Gás de fótons

**BIBLIOGRAFIA**

- 1) CALLEN, H.B., Thermodynamics, John Wiley & Sons, New York, 1960 (\*)
  - 2) FELLER, W., Introdução à teoria das probabilidades e suas aplicações (\*).
  - 3) REIF, F., Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, McGrawHill Book Company
  - 4) SALINAS S. R., Introdução à Física Estatística, edusp 1999
  - 5) ZEMANSKY, M.W., Calor e Termodinâmica, Guanabara Dois, RJ, 1978.
- MACEDO, H. e Luiz, A M., Termodinâmica Estatística, Edgard Blucher

**APROVAÇÃO**

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica