

| PLANO DE DISCIPLINA  |                            |                       |
|--|----------------------------|-----------------------|
| IDENTIFICAÇÃO  |                            |                       |
| CURSO: LICENCIATURA EM FÍSICA                                  |                            |                       |
| DISCIPLINA: MECÂNICA ESTATÍSTICA                               |                            | CÓDIGO DA DISCIPLINA: |
| PRÉ-REQUISITO: TERMODINÂMICA, MECÂNICA QUÂNTICA                |                            |                       |
| UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [ X ] Optativa [ ] Eletiva [ ] |                            | SEMESTRE: 8º          |
| CARGA HORÁRIA  |                            |                       |
| TEÓRICA: 67h/a   | PRÁTICA:                   | EaD:                  |
| CARGA HORÁRIA SEMANAL: 4                                       | CARGA HORÁRIA TOTAL: 67h/a |                       |
| DOCENTE RESPONSÁVEL:   |                            |                       |

## EMENTA

Introdução aos Métodos Estatísticos; Descrição Estatística de um Sistema Físico; Ensemble Microcanônico; Ensemble Canônico; Gás Clássico no Formalismo Canônico; Ensemble Grã-Canônico e Ensemble das Pressões; Gás Ideal Quântico; Gás Ideal de Fermi; Bósons Livres.

## OBJETIVOS

### Geral

Dotar o aluno de ferramentas formais e conceituais para compreender, descrever e aplicar os métodos e técnicas estatísticos em variados sistemas físicos, deduzindo suas principais propriedades macroscópicas a partir de suas componentes microscópicas, de acordo com abordagens clássicas e quânticas.

### Específicos

Conhecer os Métodos Estatísticos;

Conhecer a Descrição Estatística de Um Sistema Físico;

Estudar o Ensemble Microcanônico;

Estudar o Ensemble Canônico;

Estudar o Gás Clássico no Formalismo Canônico;

Estudar o Ensemble Grã-Canônico e Ensemble das Pressões;

Estudar o Gás Ideal Quântico;

Estudar a teoria dos bósons livres.

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### I. Introdução aos Métodos Estatísticos

1. O Problema do Caminho Aleatório
2. Valores Médios e Desvio Padrão
3. Limite Gaussiano da Distribuição Binomial
4. Distribuição de Várias Variáveis Aleatórias;  
Distribuições Contínuas

- II. Descrição Estatística de Um Sistema Físico
  1. Especificação do Estado Microscópico de um Sistema: Exemplos Quânticos
  2. Especificação do Estado Microscópico de um Sistema Clássico de Partículas
  3. Ensemble Estatístico, Hipótese Ergódica, Postulado Fundamental da Mecânica Estatística

- III. Ensemble Microcanônico
  1. Interação Térmica Entre Dois Sistemas Macroscópicos
  2. Interação Térmica e Mecânica Entre Dois Sistemas
  3. Conexão Com a Termodinâmica
  4. Gás Ideal Monoatômico Clássico

- IV. Ensemble Canônico
  1. Conexão Com a Termodinâmica
  2. Ensemble Canônico no Espaço de Fase Clássico
  3. Flutuações da Energia
  4. Dedução Alternativa da Distribuição Canônica
  5. Aplicações

- V. Gás Clássico no Formalismo Canônico
  1. Gás Ideal Monoatômico Clássico
  2. Distribuição de Maxwell-Boltzmann
  3. Teorema da Eqüipartição de Energia
  4. Gás Monoatômico Clássico de Partículas Interagentes

- VI. Ensemble Grâ-Canônico e Ensemble das Pressões
  1. Ensemble das Pressões

2. Conexão com a Termodinâmica
3. Flutuações da Energia e do Volume
4. Gás Ideal Monoatômico Clássico
5. Ensemble Grã-Canônico
6. Conexão com a Termodinâmica
7. Flutuações da Energia e do Número de Partículas
8. O Gás Ideal Monoatômico Clássico

## VII. Gás Ideal Quântico

1. Orbitais de Uma Partícula Livre
2. Formulação do Problema Estatístico
3. Limites Clássicos: Distribuição de Maxwell- Boltzmann, Formalismo de Helmholtz
4. Limite Clássico da Função Canônica de Partição
5. Gás Diluído de Moléculas Diatômicas

## VIII. Gás Ideal de Fermi

1. Gás Ideal de Fermi Completamente Degenerado
2. Gás Ideal de Fermi Degenerado
3. Paramagnetismo de Pauli: Magnetização no Estado Fundamental, Magnetismo no Limite Degenerado, Limite Clássico.

## IX. Bósons Livres

1. Condensação de Bose-Einstein
2. Gás de Fótoms. Estatística de Planck: Decomposição Espectral do Campo Eletromagnético; Solução Clássica e Lei de Planck.

### METODOLOGIA DE ENSINO

A apresentação do conteúdo dar-se-á mediante aulas teóricas e práticas, apoiadas em recursos audiovisuais e computacionais, bem como estabelecendo um ensino-aprendizagem significativo. Aplicação de trabalhos individuais, apresentações de seminários e lista de exercícios.

### RECURSOS DIDÁTICOS

Projetor multimídia, notebook, internet, câmera fotográfica, quadro branco, material para produção de materiais visuais entre outros.

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Avaliações escritas;

Relatórios de algumas atividades práticas;

Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, pesquisas, seminários);

O processo de avaliação é contínuo e cumulativo;

O aluno que não atingir 70% do desempenho esperado fará Avaliação Final.

O resultado final será composto do desempenho geral do aluno.

## BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

REIF, F., Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, New York: MacGraw-Hill Book C, 1965

SALINAS, SÍLVIO R.A. Introdução à Física Estatística . São Paulo: edusp,2005.

MORSE, Física Estatística. Rio de Janeiro:Guanabara Dois S.A., 1979 .

Bibliografia Complementar:

PATHRIA, R.K. Statistical Mechanics. Oxford: Pergamon Press,1972.

M. J. de Oliveira, Termodinâmica, Editora Livraria da Física, São Paulo, 2012, 2a edição.

H. B. Callen, Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, Wiley, New York, 1985, 2nd. edition - Parte I.

M.W. Zemansky and R.H. Dittman, Heat and Thermodynamics, McGraw-Hill, New York, 1996, 7th edition.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Física. 5a ed. Vol.2. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.