



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
Departamento de Física
Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC
Tel: 48 3721-2876

PLANO DE ENSINO 2024.2

Em acordo com a Resolução nº 003/CEPE/8405 de Abril de 1984

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

FSC 5302	Mecânica Estatística	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS 72 horas
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	

II. PRÉ-REQUISITO(S)(Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

III. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Bacharelado em Física	Turma - 7002	HORÁRIO -21010/2/610102
-----------------------	--------------	-------------------------

IV. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S) Alejandro Mendoza Coto

V. EMENTA Revisão de Termodinâmica. Fundamentos de probabilidades e Estatística. Ensemble microcanônico, canônico e grande canônico. Mecânica estatística de sistemas quânticos. Gases ideais quânticos. Sistemas de Partículas interagentes. Transições de Fases.

VI. OBJETIVOS

Gerais: Resolver problemas típicos da mecânica estatística de equilíbrio de sistemas de partículas não interagentes e interagentes usando a teoria de Ensembles.

Específicos: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:

- aplicar o formalismo microcanônico, canônico e grande canônico na solução de problemas de partículas não interagentes e fracamente interagentes.
- derivar todas as propriedades termodinâmicas de um sistema em equilíbrio usando a teoria de Ensembles.
- calcular as propriedades de equilíbrio de um gás de bósons e de Férmions degenerados.
- caracterizar as possíveis transições de fases que um sistema de partículas interagentes possui, usando métodos perturbativos ou de campo médio.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO **Unidade 1:** Introdução à Física Estatística: Fundamentos de termodinâmica. Leis da termodinâmica: Lei zero, primeira e segunda Lei. Entropia. Equilíbrio termodinâmico e potenciais termodinâmicos. Condições de Estabilidade. Fundamentos da Teoria de Probabilidades. Definições gerais. Problemas de uma variável aleatória. Distribuições de variável aleatória importantes. Problemas de varias variáveis aleatórias. Somas de variáveis aleatórias e regra do limite central. Lei dos grandes números. **Unidade 2:** Teorias de Ensembles: Ensemble Microcanônico. Definição de densidade de estados e o seu cálculo. Cálculo das propriedades termodinâmicas no Ensemble Microcanônico. Paradoxo de Gibbs. Exemplos de aplicação em sistemas clássicos e quânticos. Ensemble Canônico. Função de Partição. Energia livre de Hemholtz. Cálculo das propriedades termodinâmicas no Ensemble Canônico. Exemplos de aplicação em sistemas clássicos e quânticos. Ensemble Grande canônico. Grande função de partição. Grande potencial termodinâmico. Cálculo das propriedades térmicas no Ensemble Grande canônico. Exemplos de aplicação em sistemas clássicos e quânticos. **Unidade 3:** Mecânica Estatística de Sistemas Quânticos: Micro estado e macro estado nos sistemas quânticos. Gases quânticos ideais. Bósons e Férmions. Formulação canônica. Formulação grande canônica. Gás não relativístico. Gás de Fermi degenerado. Gás de Bose degenerado. Aplicações das distribuições de BE e FD. Propriedades térmicas dos metais. Condensação de Bose Einstein. **Unidade 4:** Sistemas de partículas interagentes: Expansão em cumulantes. Expansão do virial. Transições de fases contínuas e descontínuas. Teoria de campo médio da condensação. Equação de Van der Waals. Comportamento crítico e classes de universalidade. Modelo de Ising em 1D, 2D e 3D. Teoria de campo médio do ferromagnetismo. Expoentes críticos de campo médio. Ordem e simetria nos sistemas físicos. Teoria de Ginsburg-Landau. Propriedades críticas. Critério de Ginsburg.

VIII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA Aulas expositivas e aulas de resolução de problemas.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS (se houver)

X. FORMAS DE AVALIAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA Serão realizadas 03 (três) provas parciais ao longo do semestre abrangendo o conteúdo da disciplina. Adicionalmente será realizado um trabalho escrito no qual o aluno devera resolver varias questões previamente indicadas pelo professor.

A média final (MF) do aluno será a soma do oitenta (80.0) por cento da média aritmética das notas obtidas nas três provas mais o vinte (20.0) por cento da nota do trabalho escrito. O aluno que obtiver MF entre 3,0 e 6,0 poderá realizar uma prova de recuperação envolvendo todo o conteúdo da disciplina. Neste caso, a média final do aluno será calculada seguindo as regras da UFSC, isto é, a média aritmética entre a média das provas parciais (MF) e a nota da prova de recuperação.

XI. LIMITES LEGAIS DO DIREITO DE AUTOR E IMAGEM (em acordo com a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais)

SUGESTÃO: (A gravação ou a fotografia de trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos são permitidas. Porém, é expressamente vedada a publicação ou a distribuição da aula ou de material usado em aula em qualquer formato, o que inclui compartilhamento pela internet, redes sociais, etc.)

XII. ATENDIMENTO AO ESTUDANTE

Segundas feiras entre 16:00 e 17:00

XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- S. Salinas – Introdução à Física Estatística.
- M. Kardar – Statistical physics of Particles.
- R.K. Pathria, P. D. Beale – Statistical Mechanics.
- K. Huang – Statistical Mechanics.

XIV. CRONOGRAMA

Semanas 1-3: Unidade 1 (Recordatório de Termodinâmica e Elementos de Probabilidades e Estatística)

Semanas 3-5: Unidade 2 (Ensemble Microcanônico e Canônico. Aplicações)

Semanas 5-6: Prova 1

Semanas 6-8 Unidade 2 (Ensemble Grande Canônico. Aplicações)

Semanas 8-11 Unidade 3 (Estatística de Sistemas Quânticos. Aplicações.)

Semana 11-12 Prova 2

Semanas 12-15 Unidade 4 (Sistemas Interagentes e Transições de Fase)

Semana 15: Prova 3

Semana 16: Prova de recuperação.