



Plano de Ensino

Identificação

Código	Nome	Nº. de Créditos		C. H. Global	Período
		Teóricos	Práticos		
MPF310040	Termodinâmica e Mecânica Estatística	04	0	60	1º

Cursos	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
--------	--

Ano/Semestre:	2024/1	Turma:	PG-1
Professor(es):	Daniel Girardi		
E-mail:	d.girardi@ufsc.br		

Ementa

Termodinâmica: calor, trabalho e energia interna; máquinas térmicas; entropia e segunda lei da termodinâmica; formulação de Gibbs da termodinâmica (equações de estado e potenciais termodinâmicos); estabilidade termodinâmica; aplicações.

Princípios da física estatística: entropia de Boltzmann e representação microcanônica (exemplos simples); representação canônica (exemplos: gás ideal monoatômico, sistemas de dois níveis, moléculas diatômicas, sólido de Einstein, radiação eletromagnética, paramagnetismo); representação grande canônica (férmions e bósons ideais; gás de fótons; metais e semicondutores; condensação de Bose-Einstein); modelo de Ising, gás de van der Waals; flutuações e movimento browniano.

Objetivos

Objetivos gerais:

- Abordagem histórica da termodinâmica e a introdução dos conceitos conforme foram introduzidos na ciência previamente à abordagem estatística;
- Introdução aos métodos de física estatística e a utilização destes na descrição de sistemas termodinâmicos e quânticos. Conceitos de transições de Fases e Fenômenos Críticos. Métodos de simulação de Monte Carlo.

Objetivos específicos:

- História da termodinâmica;
- Cálculos envolvendo as leis da termodinâmica;
- Entendimento das máquinas, refrigeradores e suas eficiências;
- Introdução à mecânica estatística;
- Formalismo nos ensembles micro canônico, canônico e grande canônico;
- Estatísticas de gases de bósons e férmions;
- Modelo de Ising e simulações de Monte Carlo;
- Teoria de Escala e Grupo de Renormalização.

Metodologia

A metodologia da disciplina será baseada em aulas expositivas ministradas pelos professores com a utilização de recursos de TICs, com espaço para discussões dos conteúdos trabalhado e atividades exploratórias em sala de aula.

Avaliação (Instrumentos e critérios)

A disciplina contará com 2 formas de avaliação: 1) Listas de exercício e 2) provas.

A média final será composta pela média das listas de exercícios (peso 1) com a média das provas (peso 1).

Cronograma de Aulas

Aula	Conteúdo
1	Apresentação e História da Termodinâmica
2	Entropia de Boltzman
3	Sólido de Einstein e sua relação com a termodinâmica
4	Temperatura, energia, pressão, gases ideais, distribuição de Maxwell
5	Processos, ciclos, 1ª Lei da termodinâmica
6	2ª lei da termodinâmica
7	Prova 1
8	Entendimento das máquinas, refrigeradores e suas eficiências
9	Potenciais termodinâmicos/Aplicações da termodinâmica
10	Aplicações adicionais.
11	Introdução aos métodos estatísticos
12	Ensemble micro canônico e Ensemble canônico
13	Ensemble grande canônico
14	Transições de Fase e Fenômenos Críticos
15	Prova 3

Bibliografia Básica

1. CALLEN, Herbert B., Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, Wiley, New York, 1985, segunda edição (capítulos 1 a 3, 5-1 e 5-2, 6-1 a 6-4).
2. OLIVEIRA, M. J., Termodinâmica, Editora Livraria da Física, São Paulo, 2012, 2a. edição (capítulos 1 a 4).
3. SALINAS S. R. A., Introdução a Física Estatística, EDUSP, São Paulo, 2005, 2a. impressão (capítulo 1 a 10; 16-1 a 16-3).
4. SALINAS S. R. A., Física Térmica: Versão preliminar (2014).

Bibliografia complementar

1. BAIERLEIN, Ralph, Thermal Physics, Cambridge U. P., 1999.
2. DILL, Ken A.; BROMBERG, S., Molecular Driving Forces: Statistical Thermodynamics in Chemistry and Biology, Garland Science, New York, 2003.
3. GOLD, Harvey; JAN TOBOCHNIK, Jan. Statistical and Thermal Physics – with computer applications, Princeton U. P., Princeton, 2010.
4. SCHROEDER, Daniel V. An Introduction to Thermal Physics, Addison-Wesley Longman, 1999.
5. SWENDSEN, Robert H. An Introduction to Statistical Mechanics and Thermodynamics Oxford U.P., (2012).

Observações:

- A. Discentes com nota final menor que 3,0 (três) ou com frequência inferior a 75%, serão reprovados na disciplina.

B. Plágio. Plagiar é apresentar ideias, expressões ou trabalhos de outros como se fossem os seus, de forma intencional ou não. Serão caracterizadas como plágio a compra ou apresentação de trabalhos elaborados por terceiros e a reprodução ou paráfrase de material, publicado ou não, de outras pessoas, como se fosse de sua própria autoria, e sem a devida citação da fonte original. Os casos relacionados à compra, reprodução, citação, apresentação etc., de trabalhos, ideias ou expressões serão encaminhados pelo professor da disciplina ao Colegiado do Curso e rigorosamente examinados.