



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Centro de Tecnologia e Ciências

Instituto de Física Armando Dias Tavares

Programa de Pós-Graduação em Física

Ementa de Tópicos Especiais
Teoria de Campos em Matéria Condensada e Mecânica Estatística.
Partes I, II, III.

Código: FIS99915 – carga horária: 30h/aula – créditos: 02, para cada parte.

Pré-requisitos: Mecânica Estatística, Mecânica Quântica I.

Objetivo: Introduzir o aluno na física dos fenômenos críticos.

Parte I: Fenômenos Críticos

1. Transições de Fase em sistemas simples

- 1.1 Análise dimensional e de escala
- 1.2 Leis de potência em mecânica estatística
- 1.3 Diagramas de fase: Líquido-gás, ferromagnetismo, superfluidos.
- 1.4 Modelos simples.

2. Teoria de Campo Médio

- 2.1 A energia livre em campo médio.
- 2.2 Expoentes críticos.
- 2.3 Funções de Correlação.
- 2.4 Correções ao campo médio.

Parte II: O Grupo de Renormalização.

1. A ideia do Grupo de Renormalização

- 1.1 Blocos de Spin.
- 1.2 Modelo de Ising em uma dimensão.
- 1.3 Teoria geral.
- 1.4 Teoria de escala da energia livre.
- 1.5 Propriedades de escala das funções de correlação.

2. O Grupo de Renormalização perturbativo

- 2.1 Grupo de renormalização na camada de momento.
- 2.2 O ponto fixo Gaussiano
- 2.3 Expansão e
- 2.4 O ponto fixo de Wilson-Fisher
- 2.5 O modelo $O(n)$ perto de quatro dimensões com anisotropia cúbica
- 2.6 Crossover
- 2.7 Variáveis perigosamente irrelevantes

Rio de Janeiro, 05 de abril de 2010.

Professor/matr.

Coordenador/matr:



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Centro de Tecnologia e Ciências
Instituto de Física Armando Dias Tavares
Programa de Pós-Graduação em Física

3. Sistemas de baixa dimensionalidade

- 3.1 Dimensão crítica inferior
- 3.2 O modelo XY em duas dimensões
- 3.3 Análise do Grupo de Renormalização
- 3.4 O modelo $O(n)$ em dimensão $2+\epsilon$

Parte III: Dinâmica crítica e Transições de fase quânticas

1. Modelos estocásticos e dinâmica crítica

- 1.1 Decaimento lento crítico
- 1.2 Dinâmica dissipativa
- 1.3 Propriedades de escala dinâmicas

2. Dinâmica quântica

- 2.1 Férmions, bósons e bósons de Goldstone
- 2.2 Ferromagnetos e Antiferromagnetos itinerantes
- 2.3 Tratamento de Hertz-Millis

Bibliografia básica:

- “*Scaling and Renormalization in Statistical Physics*”, John Cardy, Cambridge University Press, New York, NY, USA.
- “*Lectures on phase transitions and the renormalization group*”, Nigel Goldenfeld, Perseus Books, Frontiers in physics ; 85 Reading, Massachusetts, USA, 1992.
- “*Quantum Scaling in many body systems*”, Mucio A. Continentino, World Scientific, Singapore, 2001.
- “*Principles of condensed matter physics*”, P. M. Chaikin, T. C. Lubensky, Cambridge University Press, 1995.
- “*Quantum and Statistical Field Theory*”, M. Le Bellac, Oxford University Press, New York, NY, USA, 1991.

Rio de Janeiro, 05 de abril de 2010.

Professor/matr.

Coordenador/matr: