

UFSJUniversidade Federal
de São João del-Rei**COORDENADORIA DO CURSO DE FÍSICA**
PLANO DE ENSINO**UNIDADE CURRICULAR:** Física Computacional III**PERÍODO:** 5º**CURRÍCULO:** 2019**DOCENTE:** Horácio Wagner Leite Alves**DEPARTAMENTO:** DCNAT**PRÉ-REQUISITO:** Física Computacional II**CO-REQUISITO:** -**CARGA HORÁRIA****Carga Horária Total:** 72 ha - 66 h**Carga Horária Prática:** 36 ha - 33 h**Carga Horária Teórica:** 36 ha - 33 h**GRAU:** Bacharelado**ANO:** 2020**SEMESTRE:** 1º**EMENTA**

Equações diferenciais parciais na Física. Discretização. Funções especiais. Espalhamento quântico. Termodinâmica e hidrodinâmica. Equação de Schroedinger dependente do tempo. Método de Monte Carlo. Algoritmo de Metropolis. Modelo de Ising bidimensional.

OBJETIVOS

Habilitar o estudante para o tratamento computacional de problemas físicos usando os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Física.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**Equações Diferenciais Parciais (EDP):**

Tipos de EDP;

Separação de Variáveis;

Discretização das Equações;

Método da Matriz;

Método da Relaxação;

Exemplos & Problemas.

Simulações usando Dinâmica Molecular:

Comportamento geral de um sistema clássico;

Métodos básicos para sistemas de muitos corpos;

Algoritmo de Verlet;

Estrutura de aglomerados atômicos;

Método Predictor-corretor de Gear;

Exemplos & Problemas.

Hidrodinâmica:

Equações hidrodinâmicas;

Método do Elemento Finito;

Método Variacional de Ritz;

Problemas;

Método de Boltzmann da rede.

Pacotes de Onda e a Equação de Schrödinger dependente do tempo:

Equação de Schrödinger dependente do tempo;

Solução por diferenças finitas;

Visualização e animação;

Barreiras e Poços de potencial;

Algoritmos para sistemas em 2D;

Problemas.

Mecânica Estatística e o Método de Monte Carlo:

Noções de Mecânica Estatística;

Método de Monte Carlo;

Amostragem e integração;

Problemas;

Algoritmo de Metropolis;

Aplicações em Física Estatística;

Método de Monte Carlo Cinético e simulações de crescimento epitaxial de materiais;

Problemas;

Modelo de Ising unidimensional e bidimensional;

Modelo de Ising unidimensional;

Soluções analíticas;

Conceito de Escala e transformações de renormalização;

Renormalização via Monte Carlo;

Indo além das interações entre primeiros vizinhos: modelo ANNNI e a simulação de polítipos;

Exercícios.

METODOLOGIA E RECURSOS AUXILIARES

- Aulas expositivas com revisões teóricas sobre o conteúdo das atividades computacionais;
- Atividades computacionais em laboratório orientadas pelo professor.

AVALIAÇÃO

- Relatórios em forma de monografia sobre cada um dos problemas (temas em negrito na ementa) e exercícios propostos, no valor de 10,0 pontos cada num total de 3 (três) atividades;
- A nota final é a média aritmética das notas obtidas para cada relatório. Está prevista a realização de uma prova substitutiva para quem perder ou deixar de entregar um dos 3 (três) problemas propostos descrito no item anterior. Será aprovado o aluno que obtiver pontuação maior ou igual a 6,0. (Reg. Geral - Art. 65).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

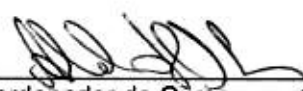
PANG, T. An introduction to computational physics. 2ª ed. Cambridge: Cambridge University, 2008.
KOONIN, S. E.; MEREDITH, D. C. Computational physics: FORTRAN version. [s.l.]: Westview, 1990. 639 p.
LANDAU, R. H.; PÁEZ MEJÍA, M. J.; BORDEIANU, C. C. Computational physics: problem solving with computers. 2.ed. Weinheim: Wiley - VCH, 2007. 593 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARROSO, L. C. et al. Cálculo numérico: (com aplicações). 2ª ed. São Paulo: Harbra, 1987. 367 p.
THIJSEN, J. M. Computational physics. 2.ed. Cambridge: Cambridge University, 2010. 620 p.
GIORDANO, N. J.; NAKANISHI, H. Computational physics. 2ª ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2006. 544 p.
SCHERER, C. Métodos computacionais da Física. 2ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2010. 299 p.
BUTKOV, E. Física matemática. Rio de Janeiro: LTC. 1988. 725 p.
NEWMAN, M. E. J.; BARKEMA, G. T. Monte Carlo methods in statistical physics. Oxford: Clarendon Press, 2011. 475 p.



Docente Responsável



Coordenador do Curso

São João del Rei -MG 23/11/19

Aprovado pelo Colegiado em: 03/12/19