



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE FÍSICA

PLANO DE ENSINO



UNIDADE CURRICULAR: Simulação de Sistemas Complexos		PERÍODO: 6º	CURRÍCULO: 2019
DOCENTE: Horácio Wagner Leite Alves		DEPARTAMENTO: DCNAT	
PRÉ-REQUISITO: Física Computacional III		CO-REQUISITO: -	
CARGA HORÁRIA			
Carga Horária Total: 72 ha - 66h		Carga Horária Prática: -	Carga Horária Teórica: 72 ha - 66h
GRAU: Bacharelado		ANO: 2021	SEMESTRE: 2º
EMENTA			
Método Monte Carlo. Algoritmo Metrópolis. Modelo Ising. Poços Quânticos. Átomo de Hidrogênio. Hidrodinâmica.			
OBJETIVOS			
Prover ao estudante uma formação introdutória em métodos computacionais da Física aplicados a problemas avançados.			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO			
Revisão sobre o Método de Monte Carlo e do algoritmo de Metrópolis; Elementos de Física Estatística e o Modelo de Ising Unidimensional; Modelo de Ising 3D; Resolvendo numericamente a Equação de Schroedinger para poços quânticos: i) usando o método de Euler, ii) usando o método de Runge-Kutta, iii) usando o método das diferenças finitas; iv) usando o método de Numerov; Solução numérica para a parte radial do átomo de H; Noções de cálculo variacional e a solução do átomo de He; Noções do problema de partículas idênticas e o método de Hartree e de Hartree-Fock; Estudo da molécula de H ₂ ; Noções de Hidrodinâmica e o estudo de ondas solitárias(sólitons); Solução numérica das equações de KdV e de Sine-Gordon e aplicações em simulação do movimento de ondas em uma superfície.			
METODOLOGIA E RECURSOS AUXILIARES			
Atividades síncronas: 13 aulas on-line de 90 min., uma vez por semana, usando Google-meet, Powerpoint e mesa digitalizadora (para as deduções) sobre os principais aspectos teóricos do conteúdo programático descrito no item anterior necessários para o aluno conhecer os conceitos, técnicas numéricas e os algoritmos em Física Computacional descritos pelos itens do Conteúdo Programático; Reuniões para dúvidas dos alunos no desenvolvimento dos exercícios propostos: 10 a 12 encontros on-line de 60 min., uma vez por semana, usando Google-meet e mesa digitalizadora (mostrando as deduções necessárias) para propor problemas e tirar dúvidas dos exercícios propostos; Atividades assíncronas: A cada encontro de dúvidas será proposto aos alunos exercícios para criar programas e aplicá-los numa situação problema para execução off-line (sem a presença do professor), cujas respostas serão cobradas nas reuniões seguintes, que são também marcadas para sanar as dúvidas dos alunos. Logo, haverá, no mínimo, 10 destas atividades propostas e o tempo de cada uma destas atividades dependerá exclusivamente do tempo que o aluno levará para executá-las. Obs.: É ideal que o aluno tenha equipamento de informática que tenha o sistema operacional Linux, por ter todas as ferramentas necessárias ao curso de forma gratuita. Entretanto, para aqueles que usam o sistema Microsoft Windows, o professor irá disponibilizar os softwares gratuitos (compilador Fortran, SciDavis, Qt-Grace, Java e J-Mol) aos alunos, que são semelhantes aos usados no sistema operacional Linux.			
AVALIAÇÃO			
- 3 Relatórios em forma de monografia sobre cada um dos problemas propostos sobre 3 dos temas que estão em negrito na ementa, 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. 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. RUBIN H. LANDAU; MANUEL J. PAEZ Computational Physics: Problem Solving with Computers . Wiley-Interscience, 1997. KOONIN, S. E.; MEREDITH, D. C. Computational physics: FORTRAN version. [s.l.]: Westview, 1990. 639 p. FRENKEL, D.; SMIT, B. Understanding molecular simulation: from algorithms to applications. 2ª ed. San Diego: Academic Press, 2002. 638 p.			

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALLEN, M. P. ; TILDESLEY, D. J. Computer simulation of liquids. Oxford: Oxford University, 2009. 385 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.
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

Aprovado pelo Colegiado em: ____/____/____.