

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
UNIDADE – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
DISCIPLINA – FÍSICA COMPUTACIONAL		
CÓDIGO DA DISCIPLINA – FIS16		
CARGA HORÁRIA TOTAL – 60 HORAS (30 H TEÓRICAS, 30 H PRÁTICAS)		
EMENTA <i>Importância de computadores e simulações computacionais em Física, Movimento de Partícula, Oscilações, Movimento Planetário, Movimento Caótico de Sistemas Dinâmicos, Processos Aleatórios, Métodos Numéricos e Monte Carlo, Percolação, Fractais e Modelos de Crescimento Cinético.</i>		
ÁREA/EIXO/NÚCLEO <i>CIÊNCIAS EXATAS FÍSICA DE MATERIAIS NÚCLEO COMUM OBRIGATÓRIO</i>	COMPETÊNCIA(S) 1. <i>Introduzir o uso do computador na solução e entendimento de problemas físicos.</i> 2. <i>Desenvolver o uso de múltiplas técnicas na solução de problemas de movimento de corpos no espaço.</i> 3. <i>Compreender diversos métodos numéricos associados à resolução de diversos problemas em sistemas complexos.</i> 4. <i>Desenvolver o uso de múltiplas técnicas numéricas na solução e apresentação de soluções de problemas físicos gerais.</i>	HABILIDADES COMPETÊNCIA 1 <ul style="list-style-type: none"> Compreender as funções do uso do computador na solução e entendimento de problemas físicos através de experiência direta. Conhecer um conjunto de softwares matemáticos e aprender a instalar um ambiente de simulação computacional em diversos sistemas operacionais. COMPETÊNCIA 2 <ul style="list-style-type: none"> Compreender as relações básicas associadas ao movimento dos corpos, tais como como posição, deslocamento, intervalo de tempo, referenciais inerciais, referenciais não-inerciais, velocidade média, velocidade instantânea, aceleração média e aceleração instantânea e como representa-los em uma simulação de computador. Operar com grandezas vetoriais relacionadas ao movimento de corpos no espaço em um algoritmo de evolução temporal. Aplicar os conceitos de força, massa, aceleração e suas relações com o estado de movimento ou o repouso de partículas e objetos em sistemas oscilantes e movimento planetário simulados em computador. COMPETÊNCIA 3 <ul style="list-style-type: none"> Compreender o algoritmo de Euler e perfazer aplicações em simulações computacionais de sistemas dinâmicos. Compreender o método Monte Carlo e suas aplicações na solução e descrição de eventos e problemas de natureza probabilística. Operar com simulações computacionais em sistemas de muitos constituintes.



COMPETÊNCIA 4

- Aplicar os conceitos numéricos e físicos fundamentais para a resolução de diversos problemas em Física Geral.
- Apresentar seminários em grupo.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. *Introdução: importância de computadores e simulações computacionais em física, linguagens de programação e ambientes computacionais, simulando um primeiro problema.*
2. *Movimento de Partícula: algoritmos de Euler modificados, interfaces, representação gráfica, efeitos da resistência do ar, trajetórias bidimensionais, processo de decaimento, visualização do movimento em três dimensões, níveis de simulação.*
3. *Oscilações: oscilador harmônico simples, movimento de um pêndulo, oscilações amortecidas, influência de forças externas sobre o oscilador, oscilações em circuitos elétricos, estabilidade.*
4. *Movimento Planetário: equações de movimento, órbitas circulares e elípticas, unidades astronômicas, gráficos do tipo log-log e log-linear, simulação de órbitas, sistema solar em miniatura, espalhamento, problemas de três corpos.*
5. *Movimento Caótico de Sistemas Dinâmicos: introdução, mapa unidimensional, propriedades universais e auto similaridade, medição do caos, modelos de alta ordem dimensional, pêndulo forçado amortecido, caos hamiltoniano.*
6. *Processos Aleatórios: ordem e desordem, caminhante aleatório, distribuição de Poisson e decaimento radioativo, problemas em probabilidade, método dos mínimos quadrados, aplicação em polímeros, reações químicas e difusão, sequência de números aleatórios, métodos variacionais.*
7. *Métodos Numéricos e Monte Carlo: integração numérica em uma dimensão, cálculo de integrais utilizando Monte Carlo, integrais multidimensionais, análise de erro Monte Carlo, amostragem, algoritmo de Metropolis.*
8. *Percolação: limiar de percolação, localização de aglomerados, expoentes críticos, escalamento de tamanho finito, grupo de renormalização.*
9. *Fractais e Modelos de Crescimento Cinético: dimensão fractal, fractais regulares, processos de crescimento cinético, fractais e caos, muitas dimensões.*

BIBLIOGRAFIA

1. GOULD, Harvey; TOBOCHNIK, Jan; CHRISTIAN, Wolfgang. **An introduction to computer simulation methods: applications to physical systems**. 3rd. Ed., Pearson Addison Wesley, 2007.
2. GIORDANO, Nicholas J.; NAKANISHI, Hisao. **Computational Physics**, 2nd. Ed., Pearson, 2005.
3. PRESS, W. H.; TEUKOLSKY, S. A.; VETTERLING, W. T.; FLANNERY, B. P. **Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing**. Cambridge University Press, 2007.
4. CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Introduction to Algorithms**. 3rd. Ed., The MIT Press, 2009.



5. LANDAU, Rubin H.; PÁEZ, Manuel J.; BORDEIANU, Cristian C. **Computational Physics: Problem Solving with Computers**. 2nd. Ed., Wiley, 2007.
6. LANDAU, David; Binder, Kurt. **A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics**. 3rd. Ed., Cambridge University Press, 2009.
7. WANG, Jay. **Computational Modeling and Visualization of Physical Systems with Python**. 1st. Ed., Wiley, 2016.

