



Ementa de Tópicos Especiais: Modelagem e Simulação em Física dos Raios X - partes I e II

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

Objetivo: Capacitar o aluno de pós-graduação para o uso da Física Computacional na modelagem e simulação computacional de fenômenos físicos envolvidos na física das radiações ionizantes (no espectro eletromagnético dos raios X), especificamente, interação dos raios X com a matéria. Estes fenômenos envolvem principalmente os efeitos: fotoelétrico, de espalhamento incoerente e coerente. Dada a natureza estocástica dos fenômenos, a modelagem e a simulação utilizam técnicas como a técnica de Monte Carlo como parte do processo de elaboração. O curso pretende, pois, conceituar os fenômenos físicos de interação, modelar formalmente os mecanismos de interação, apresentar os algoritmos que reproduzem os mecanismos de interação e implementar os algoritmos na forma de simuladores computacionais.

Ao final do curso, o aluno terá acompanhado o processo de elaboração de um pequeno projeto de simulador. Espera-se também que os alunos, após o curso, possam utilizar o método de modelagem e simulação em problemas em Física.

A parte prática em laboratório de computação envolverá a apresentação das linguagens C/C++, a implementação dos algoritmos e o desenvolvimento dos simuladores.

Infraestrutura necessária: sala de aula para exposição teórica e laboratório de computação.

Sumário:

- 1 Objetivos da Modelagem e Simulação**
- 2 Processo de modelagem**
 - 2.1 Descrição do sistema
 - 2.2 Formalismo matemático
 - 2.3 Modelagem Computacional
- 3 Interação dos raios X com a matéria**
 - 3.1 Transmissão da radiação
 - 3.2 Espalhamento incoerente
 - 3.3 Espalhamento coerente
 - 3.4 Efeito Fotoelétrico
- 4 Introdução à linguagem C/C++**
 - 4.1 Organização do código em C/C++
 - 4.2 Tipos de variáveis (formais e abstratos)
 - 4.3 Operadores matemáticos, lógicos e binários
 - 4.4 'Vetores', 'Matrizes' e ponteiros

Rio de Janeiro, de _____ de 20 ____ .	_____ Professor/matr.	_____ Coordenador/matr:
---------------------------------------	--------------------------	----------------------------



- 4.5 Instruções de controle de fluxo
- 4.6 Instruções de repetição
- 4.7 Principais funções intrínsecas
- 4.8 Paradigma da Orientação a Objeto (OO)
- 4.9 Encapsulamento, herança e polimorfismo
- 4.10 Classes e Objetos em C++

5 Projeto de Simulação

- 5.1 Descrição de um espectrômetro de raios X
- 5.2 Modelagem formal dos mecanismos de interação
- 5.3 Modelagem computacional usando Monte Carlo
- 5.4 Verificação e validação do simulador

Referências Bibliográficas:

Sokolowski J A, Banks C M, “Principles of Modeling and Simulation: a multidisciplinary approach”, Ed. Wiley, 2009.

Hendee W R, “Medical Imaging Physics”, Ed. Wiley-Liss, 2002.

Salvat F, Fernandez-Varea J M, Acosta E, Sempau J, *PENELOPE, A Code System for Monte Carlo Simulation of Electron and Photon Transport*, in Proceedings of a Workshop/Training Course, OECD/NEA, 5-7 November, 2001.

Sánchez P J, *Fundamentals of simulation modeling*, in Proceedings of the 39th conference on Winter simulation, pp. 54-62, 2007 .

Schmidt J W, *Fundamentals of digital simulation modeling*, in Proceedings of the 12th conference on Winter simulation, pp. 315-323, 1980.

Mizrahi V V, “Treinamento em Linguagem C”, Ed. Pearson, 2a ed, 2008.

Mizrahi V V, “Treinamento em Linguagem C++: módulo 1”, Ed. Prentice Hall, 2a ed, 2008.

Mizrahi V V, “Treinamento em Linguagem C++: módulo 2”, Ed. Longman, 2a ed, 2008.

Rio de Janeiro, de de 20 .	_____	_____
	Professor/matr.	Coordenador/matr: