



CÓRDOBA, 27 de Noviembre de 2008.-

Al Señor  
Secretario de Posgrado  
Prof. Dr. Esteban Anoardo  
S. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D.

Por la presente me dirijo a usted, y por su intermedio ante quien corresponda, a fin de proponer dictar al curso de posgrado “El Método Monte Carlo Aplicado en la Física” para el área Física de la Atmósfera y Física de las Radiaciones, en el primer cuatrimestre del año 2009, el que tendrá una carga horaria de 60 horas, 30 horas de teórico y 30 horas de prácticos, con una carga horaria semanal de 4 horas por cada clase.

Adjunto a la presente el programa tentativo del curso, bibliografía y requerimientos para el cursado.

Menciono además, que este curso fue dictado durante el segundo cuatrimestre del año 2008.

El dictado de este curso no afectará mi carga docente, la cual está cubierta por el dictado de la asignatura Acústica y Psicoacústica, materia que nuestra Facultad dicta para la Facultad de Ciencias Médicas.

Los requerimientos para el cursado del mismo son ser alumno avanzado o poseer título de grado en el área de las ciencias físicas.

En principio este curso será tomado por dos alumnos, uno del doctorado en Física y otro por un Dr. En Física, cuyos nombres son Esteban Druetta y Carlos Di Prinzi.

En cuanto al examen propuesto es mediante evaluación oral, al cual solamente podrán acceder aquellos alumnos que hayan asistido a clase al menos un 80 % y realizado todos los trabajos prácticos con sus respectivos informes aprobados.

Saludo cordialmente.

Prof. Dr. Edgardo Bonzi



Las características del curso son:

Título: El Método Monte Carlo Aplicado en la Física

Área: Física del Estado Sólido y de las Radiaciones

Cuatrimestre: Primero

Carga Horaria: 60 horas total. 30 horas de teórico y 30 horas de práctico, distribuidos en quince semanas con una carga semanal de 4 horas.

Estimación de Alumnos: Dos (2) alumnos.

Requerimientos para alumnos:

Ser alumno avanzado o poseer título de grado, en el área de las ciencias físicas.

Dictado previo: En el segundo cuatrimestre del 2008.

Objetivos: En este curso el alumno adquirirá conocimientos y destreza en la programación en el lenguaje estructurado Fortran 77 y Fortran 90. Tomará conocimientos de la simulación Monte Carlo con aplicaciones variadas, para comprender la filosofía de la misma. Finalmente alcanzará dominio en el desarrollo de programas de simulación para computadoras con aplicación de simulaciones en el crecimiento de granos en sólidos, en el transporte de radiación en materiales y dosimetría de radiaciones, ahondando conocimientos en algunos de estos tópicos mencionados en el final del curso.

Contenido

1. Elementos básicos de la Programación con Fortran
  - Introducción al Fortran 77 y al Fortran 90
  - Tipos de números
  - Implicit None
  - Comando PRINT
  - Comando READ, FORMAT
  - Descriptores del Comando FORMAT
  - Comando WRITE
  - Tipo COMPLEJO
  - Uso del Parámetro KIND
  - Declaración de FUNCTION
  - Declaración de SUBROUTINE
  - FUNCTION y SUBROUTINE externas
  - Variables IN, OUT
  - Definición de Módulos 'MODULE'
  - Uso de IF, THEN, ELSE IF, ELSE, END IF.
  - Uso de SELECT CASE, CASE, CASE DEFAULT
  - Uso de Variables Lógicas
  - Uso del Ciclo DO, END DO y CYCLE
  - COMMON block
  - Vectores y Matrices
  - Siete Reglas de Oro
  
2. Elementos de Estadística
  - Funciones distribución de probabilidad.
  - Funciones densidad de probabilidad.
    - Distribución de variables discretas
      - Binomial
      - Binomial Negativa



Poisson  
Geométrica  
Hipergeométrica  
Distribución de variables continuas  
Exponencial

Normal  
Uniforme Cartesiana  
Uniforme Esférica

Números aleatorios.  
Generación de números aleatorios.  
Método de rechazo  
Método de inversión  
Prueba de aleatoriedad.

3. Método Monte Carlo
  - Principios Básicos
  - Rutinas de Geometría
  - Camino Libre Medio y Transmisión
  - Rutinas de colisión o de escape
  - Consideraciones estadísticas
  - Integración Monte Carlo
4. Simulación en el estado sólido
  - Consideraciones iniciales.
  - Programación de la geometría.
  - Algoritmos de Crecimiento de granos
  - Hamiltoniano para crecimiento de granos
  - Crecimiento de granos en materiales con dos fases.
  - Crecimiento de granos en estructuras orientadas
  - Crecimiento de granos en estructuras anisótropas
  - Crecimiento de granos en bicristales 2D y 3D
  - Propiedades Magnéticas
  - Ejemplos de simulación
  - Análisis de Resultados.
5. Programa de Simulación "Penelope"
  - Consideraciones iniciales.
  - Subrutinas
    - PEINIT
    - CLEANS
    - START
    - JUMP
    - KNOCK
    - SECPAR
    - STORES
  - Programación de la geometría.
    - Surfaces
    - Body
    - Programa GView
  - Desarrollo de Materiales.
    - Programa Material
  - Definición de Fuentes de Partículas.
    - Puntual
    - Volumétrica
      - Monoenergética
      - Polienergética



Distribución de Kramer  
Programación de Detectores.  
Dosímetros  
Contadores  
Detectores  
Análisis de Resultados.  
Programas  
PenSLAB  
PenCYL  
PenDOSES

Bibliografía:

1. Fortran 90 Programming, Autores: T. Ellis, I. Philips, T. Lahey. Addison Wesley.
2. Programmer's Guide, version 4, Autor Brian Hahn. Microsoft.
3. Fortran 90 for Scientists and Engineers, version 4, Autor Brian Hahn. Microsoft.
4. Computer Simulation in Materials Science. Editores: M. Meyer, V. Pontikis. Kluwer Academic Publishers. NATO. Serie E: Applied Sciences. Vol. 205.
5. Monte Carlo simulation of grain growth in 2D and 3D bicrystals with mobile and immobile impurities. Materials Chemistry and Physics 109 (2008) p 325-333.
6. Monte Carlo simulation of grain growth in polycrystalline materials. Cryst. Res. Technol. 35, (2000) 1 p 117-128.
7. Magnetic properties of dipolar interacting single-domain particles. Physical Review B 58 (1998) p 12169-12177.
8. Grain Boundary Structure and Properties. G. Chadwick, D. Smith. Academic Press Inc.
9. A practical manual on the Monte Carlo method. E. D. Cashwell and C. J. Everett - Pergamon Press.
10. J. Baro, J. Sempau, J.M. Fernandez-Varea and F. Salvat, 'PENELOPE: An algorithm for Monte Carlo simulation of the penetration and energy loss of electrons and positrons in matter'. Nucl. Instrum. and Meth. B100 (1995) 31-46.
11. J. Sempau, E. Acosta, J. Baro, J.M. Fernandez-Varea and F. Salvat, 'An algorithm for Monte Carlo simulation of coupled electron-photon transport'. Nucl. Instrum. and Meth. B132 (1997) 377-390.
12. F. Salvat, J.M. Fernandez-Varea, E. Acosta and J. Sempau, 'PENELOPE, A Code System for Monte Carlo Simulation of Electron and Photon Transport'. Proceedings of a Workshop/Training Course, OECD/NEA 5-7 November 2001. NEA/NSC/DOC(2001)19, ISBN:92-64-18475-9.
13. MCNP Manual, Oak Ridge National Laboratory.