Universidad Nacional de Córdoba
FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: El Método Monte Carlo Aplicado en la Física	**AÑO**: 2009
CARÁCTER: Especialidad	
DOCENTE ENCARGADO: Bonzi, Edgardo	

CONTENIDO

Unidad I: 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

Unidad II: 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.

Unidad III: Método Monte Carlo

- Principios Básicos
- Rutinas de Geometría
- Camino Libre Medio y Transmisión
- Rutinas de colisión o de escape
- Consideraciones estadísticas
- Integración Monte Carlo

Unidad IV: 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.

Unidad V: Programa de Simulación "Penelope"

- Consideraciones iniciales.
  - Subroutinas
    - PEINIT
    - CLEANS
    - START
    - JUMP
    - KNOCK
    - SECPAR
    - STORES
- Programación de la geométrica.
  - 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

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen Final

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

1. ASISTENCIA
   - Cobertura del *80%* de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.

2. TRABAJOS PRÁCTICOS
   - Entrega de los 2 trabajos prácticos en las fechas establecidas.