



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISION:	Física y Matemáticas
DEPARTAMENTO:	Física
ASIGNATURA:	FS5221 – Física Computacional
PRE-REQUISITO:	FS4111
HORAS/SEMANAS:	T. 3, P. 1 y L. 2
VIGENCIA:	Septiembre - 1997

CONTENIDOS:

- 1.- Introducción : ¿Qué es Física Computacional ?. El computador como herramienta de trabajo en Física teórica. El computador en el laboratorio. Análisis y manipulación de datos. Gráficos y presentación de resultados. Errores. Significado del error en un método numérico.
- 2.- Métodos numéricos básicos : Raíces de funciones (Métodos de Bisección, Secante, Regula-Falsi, Newton-Raphson). Interpolación cuadrática, cúbica y de ordenes. Interpolación de Hermite y de Lagrange. Interpolación por Splines cúbicos. Aproximación de funciones.
- 3.- Fórmulas de derivación numérica. Extrapolación de Richardson.
- 4.- Ajuste de curvas a modelos. Nociones estadísticas. Ajuste lineales y no lineales. Método de los mínimos cuadrados.
- 5.- Integración numérica. Fórmulas primitivas y fórmulas compuestas (Métodos del Trapezoide, Simpson, Simpson 3/8, Boole, etc). Integración de Romberg. Integrales impropias. Polinomios Ortogonales. Cuadraturas de Gauss, Gauss-Laguerre, Gauss-Hermite, etc. Integración multidimensional : Métodos de Monte Carlo para integrar funciones.
- 6.- Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos de Euler, Euler mejorado y Runge Kutta. Métodos adaptivos. Métodos de Runge-Kutta-Felhberg. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- 7.- Problemas de álgebra lineal. Matrices, Matriz inversa. Determinante, Autovalores, Autovectores. Uso de paquetes numéricos para resolver problemas del álgebra lineal : EISPACK, LINPACK, etc. Sistemas de ecuaciones lineales. Descomposición en valores singulares.
- 8.- Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Método de las diferencias finitas. Problemas con condiciones de contorno.
- 9.- Análisis de Fourier. Transformada de Fourier. Convolución. Transformada de Fourier discreta. Transformada rápida de Fourier (FFT). Análisis espectral. Métodos espectrales para la resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- 10.- Métodos de Monte Carlo. Simulaciones.

REFERENCIAS:

- *.- A First Course in Computational physics, P. De Vries, John Wiley (1994)
- *.- Numerical Methods for Physics. A. García, Prentice Hall (1994)
- *.- Computational Physics, S. Koonin, Benjamin-Cushing (1986)
- *.- Numerical Recipes, W. Press et al., Cambridge Univ. Press (1992)
- *.- Numerical Algorithms with Fortran, G. Engel-Müllges y F. Uhlig, Springer (1996)
- *.- Real Computing made Real, Forman S. Acton, Princeton University Press (1996)