

TITULACIÓ : Física

ASSIGNATURA : Mètodes Informàtics de la Física

Crèdits totals: 6

T: 3

PP: 1

PA: ---

PL: 2

Departament responsable: Física

Semestre: 1er o 2n. (3er o 4rt quadrimestre)

OBJECTIUS

Introduir als alumnes en l'ús de l'ordinador com una eina per a la resolució de problemes físics. Es farà una introducció pràctica a la programació, i a l'ús dels mètodes numèrics i de simulació.

CONTINGUTS

1. Llenguatge C.

- Conceptes bàsics sobre programació

- Programació estructurada

- Llenguatge C. Tipus de dades

- Estructura d'un programa en C

- Arrays

- Punters i gestió dinàmica de memòria

- Fitxers

- Estructures de dades compostes

- Entorn de programació Dev C

2. Equacions no Lineals.

- Mètode de la bisecció

- Mètode de regula falsi

- Interpolació quadràtica: Algoritme de Brent

- Mètode de Newton-Raphson

- Sistemes d'equacions no lineals

- Arrels d'un polinomi: Mètode de Bairstow

3. Interpolació.

- Interpolació deLagrange

- Interpolació de Newton

4. Integració.

- Integració numèrica: Regla Trapezoïdal, regla de Simpson

- Integració repetida

- Regla de suma d'euler-McLaurin

 - Suma de sèries lentament convergents

 - Extrapolació de Richardson

 - Integració de Romberg

- Integrals singulars. Regles gaussianes

5. Equacions diferencials ordinàries.

- Plantejament general. Reducció a un sistema d'equacions de 1er. Ordre

- Mètode d'Euler. Trajectòria poligonal

- Mètodes de Runge-Kutta: RK-2, RK-4

- Pas d'integració adaptiu per RK

- Extrapolació de Richardson. Mètode de Bulirsch-stoer

6. Mètodes de Monte Carlo.

- Generació de nombres aleatoris

 - Distribució uniforme. Test d'aleatorietat

Distribucions no uniformes
Integració Monte Carlo
Mètode d'encert-fallada. Mètode cru de Monte Carlo. Assaigs d'importància
Aplicacions

PRÀCTIQUES

0.- Introducció a l'entorn de treball. Programari C, representació de funcions, lliurament de pràctiques

Pràctica 1 de C.- Determinació de les arrels d'una equació de segon grau

Pràctica 2 de C.- Gestió dinàmica de memòria. Utilització de punters. Programació modular i creació de funcions. Lectura i escriptura en fitxers

Pràctica 3. Resolució d'equacions no lineals.- Càlcul de la posició dels màxims d'intensitat en la difracció de Fraunhofer.

Pràctica 4. Integració numèrica.- Determinació del període d'un pèndol.

Pràctica 5. Integració d'equacions diferencials ordinàries.- Model de Lorentz-Haken

Pràctica 6. Monte Carlo.- Càlcul de l'àrea d'una funció mitjançant el Mètode de Monte Carlo

BIBLIOGRAFIA

- **Bàsica**

✓ *Llibres de teoria i problemes*

Notes del Campus Virtual.

J. López Herranz, E. Quero Catalinas. *Fundamentos de programación*. Paraninfo (1998).

R. Guardiola, E. Higón, J. Ros. *Mètodes numèrics per a la física*. Educació. Materials 9, Universitat de València (1997).

D. Kincaid, W. Cheney. *Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico*. Addison Wesley Iberoamericana (1994).

W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T Vetterling, B. P. Flannery, *Numerical Recipes in C*, Cambridge University Press (1992).

CRITERIS I FORMES D'AVALUACIÓ

Nota final = 50% pràctiques + 50% examen final.

Cal que la nota de cada part sigui superior a un 3.5.

Curs 2005-2006

Grup 1

- Professor teoria: Juan Campos

Despatx: c3/-148

Hores tutories: Dimecres: 15:30-17:30

- Professor teoria: Jordi Mompart

Despatx: c3/-152

Hores tutories: Dimarts: 15:00-17:00 - Dimecres: 11:00-13:00

- Professor de problemes:

- Professor de pràctiques: