

# MÈTODES INFORMÀTICS EN FÍSICA

TITULACIÓ: Física

CRÈDITS TOTALS: 6

DISTRIBUCIÓ DE CRÈDITS: T(3), P(1.5), PL(1.5)

PROFESSORAT: Carles Navau (T), (P), (PL)

## 1 CONTINGUTS

### 1. LENGUATGE C. INTRODUCCIÓ.

- (a) Conceptes bàsics i introducció a la programació estructurada.
- (b) Variables, constants, operadors i expressions en C.
- (c) Seqüències de control. Diagrames de flux. Pseudocodi.
- (d) Funcions.
- (e) Matrius.
- (f) Punters i gestió dinàmica de la memòria
- (g) Estructures, unions i variables definides per l'usuari.
- (h) Estrada i sortida. Arxius de disc.

### 2. INTRODUCCIÓ ALS ERRORS

- (a) Fonts d'error i errors en l'avaluació de funcions.
- (b) Arrodoniment.

### 3. RESSOLUCIÓ NUMÈRICA D'EQUACIONS NO LINEALS

- (a) Problema a resoldre.
- (b) Generalitats sobre els mètodes iteratius. Teorema del punt fix.
- (c) Mètode de Newton-Raphson per una equació.
- (d) Mètode de Newton-Raphson per sistemes d'equacions.

### 4. INTERPOLACIÓ

- (a) Problema a resoldre.
- (b) Interpolació de Lagrange.
- (c) Interpolació de Newton.
- (d) Altres mètodes d'interpolació.

### 5. DERIVACIÓ NUMÈRICA

- (a) Problema a resoldre
- (b) Aproximació amb diferències.

## 6. INTEGRACIÓ NUMÈRICA

- (a) Problema a resoldre
- (b) Fòrmula del rectangle.
- (c) Fòrmules de Newton-Cotes.
- (d) Mètode de Romberg.

## 7. RESSOLUCIÓ NUMÈRICA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

- (a) Problema a resoldre
- (b) Mètode d'Euler. Trajectòria poligonal.
- (c) Fòrmules de Newton-CotMètodes de Runge-Kutta (RK): RK-2, RK-4.
- (d) Pas d'integració adaptatiu per RK.
- (e) Extrapolació de Richardson. Mètode de Bulirsch-Stoer.

## 8. MÈTODES DE MONTE CARLO

- (a) Introducció. Estadística i probabilitats.
- (b) Generació de nombres aleatoris.
- (c) Integració de Monte Carlo.
- (d) Aplicacions.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Introducción al Análisis Numérico*, A. Ralston, Limusa-Wiley.
2. *Numerical Recipes, 3rd Edition*, W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Cambridge University Press.
3. *Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico*, D. Kinkaid, D. Cheney, Wesley Iberoamericana.
4. *Mètodes numèrics per a la física*, R. Guardiola, E. Higón, J. Ros. Materials 9, Universitat de València.