

# MÈTODES DE CÀLCUL NUMÈRIC

## PROGRAMA

### 1. Errors

1. Fonts d'error;
2. Representació numèrica sobre ordinadors. Representació en punt flotant
3. Truncament i arrodoniment
4. Propagació dels errors en les dades i en els càlculs
5. Nombre de condició d'un problema

### 2. Resolució de sistemes d'equacions lineals

1. Mètodes gaussians. Descomposició LU
2. Eliminació gaussiana amb pivotatge
3. Anàlisi de l'error. Nombre de condició d'una matriu
4. Refinament iteratiu de la solució

### 3. Càlcul de valors i vectors propis

1. Localització de valors propis. Teorema de Gershgorin
2. Mètode de la potència
3. Mètode QR

### 4. Resolució de sistemes d'equacions no lineals

1. Mètode de Newton
2. Ordre de convergència d'un mètode
3. Acceleració de la convergència. Mètode d'Aitken
4. Mètodes iteratius
5. Càlcul de zeros de polinomis. Mètode de Bairstow
6. Mètodes de continuació

### 5. Aproximació de funcions

1. Interpolació polinomial. Fórmula de Lagrange
2. L'error en la interpolació polinomial
3. Interpolació spline. Splines cúbics naturals
4. Interpolació trigonomètrica. FFT

### 6. Derivació i integració numèrica

1. Derivació numèrica. Extrapolació de Richardson
2. Fórmules de Newton-Côtes. Regles del trapezi i de Simpson
3. Fórmules compostes
4. Integració adaptativa

### 7. Solució numèrica d'equacions diferencials ordinàries

1. Mètodes d'un pas: Taylor. Runge Kutta
2. Mètodes multipas: Predictor-conector
3. Estabilitat, consistència i convergència

## BIBLIOGRAFIA

1. Kincaid, D.; Cheney, W.: "*Numerical Analysis*". Brooks/Cole Pub. California, 1991.
2. Aubanel, A.; Benseuy, A.; Deishaans, A.: "*États liés de calcul numérique*". Manuals de la U.A.B., 1991.
3. Stoer, J.; Burlisch, R.: "*Introduction to Numerical Analysis*". Springer, N.Y., 1983.
4. De Boor, C.: "*A Practical Guide to Splines*". Applied Mathematical Sciences, Springer, 1978.
5. Burden, R.L.; Faviés, J.D.: "*Análisis Numérico*". Grupo Editorial Iberoamericana, 1985.

## COMENTARIS

En aquest curs es fa una introducció als mètodes numèrics més utilitzats en el càlcul científic i tecnològic. Es posarà especial èmfasi en el substracte matemàtic imprescindible per a la comprensió dels diferents mètodes, i que ha de proporcionar a l'estudiant el bagatge necessari per a resoldre problemes reals. No s'oblidarà, però, que la utilitat dels mètodes numèrics depèn d'una implementació eficient.

Les classes teòriques es complementaran amb les classes pràctiques on els alumnes resoldran exercicis. Una gran part d'aquests exercicis requeriran l'ús de l'ordinador ja que és indispensable que l'estudiant adquireixi la seva pròpia experiència sobre l'ús dels mètodes en diferents problemes.