

# Métodos Numéricos y Simulación

## MÉTODOS NUMÉRICOS Y SIMULACIÓN

---

1

### 1 LOS NÚMEROS EN EL ORDENADOR

---

#### 1.1 EJERCICIOS

### 2 RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES

---

#### 2.1 ITERACIÓN DE PUNTO FIJO. MÉTODO PARA RESOLVER $x=G(x)$

#### 2.2 BISECCIÓN SUCESIVA

#### 2.3 INTERPOLACIÓN LINEAL. REGULA FALSI

#### 2.4 ITERACIÓN DE NEWTON-RAPHSON

#### 2.5 INTERPOLACIÓN CUADRÁTICA

#### 2.6 EJERCICIOS

#### 2.7 FUNCIONES DE MATLAB

### 3 RESOLUCIÓN DE SISTEMAS LINEALES

---

#### 3.1 SISTEMAS LINEALES TRIANGULARES

#### 3.2 ELIMINACIÓN GAUSSIANA Y PIVOTEO

#### 3.3 FACTORIZACIÓN TRIANGULAR

#### 3.4 MÉTODOS ITERATIVOS PARA SISTEMAS LINEALES

##### 3.4.1 MÉTODO ITERATIVO DE JACOBI

##### 3.4.2 MÉTODO ITERATIVO DE GAUSS-SEIDEL

#### 3.5 MÉTODOS ITERATIVOS PARA SISTEMAS NO LINEALES

##### 3.5.1 ITERACIÓN DE PUNTO FIJO. (GENERALIZACIÓN DE LOS MÉTODOS DE JACOBI Y DE SEIDEL)

##### 3.5.2 MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON PARA SISTEMA NO LINEALES

#### 3.6 EJERCICIOS

#### 3.7 FUNCIONES DE MATLAB

### 4 INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN POLINOMIAL

---

#### 4.1 INTRODUCCIÓN

#### 4.2 SERIES DE TAYLOR

#### 4.3 INTERPOLACIÓN DE LAGRANGE

#### 4.4 DIFERENCIAS DIVIDIDAS. POLINOMIO INTERPOLADOR DE NEWTON

#### 4.5 EJERCICIOS

#### 4.6 FUNCIONES DE MATLAB

### 5 AJUSTE DE CURVAS

---

#### 5.1 RECTAS DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS

#### 5.2 AJUSTE DE CURVAS

##### 5.2.1 LINEALIZACIÓN DE LOS DATOS

- 5.2.2 COMBINACIONES LINEALES DE FUNCIONES
- 5.2.3 AJUSTE POLINOMIAL
- 5.3 INTERPOLACIÓN POLINOMIAL A TROZOS**
- 5.3.1 INTERPOLACIÓN LINEAL A TROZOS
- 5.3.2 CÚBICA A TROZOS (SPLINES CÚBICAS)
- 5.4 SERIE INTERPOLACIONES DE FOURIER**
- 5.4.1 SERIE DE FOURIER DISCRETA
- 5.5 EJERCICIOS**
- 5.6 FUNCIONES DE MATLAB**

## **6 DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICAS**

---

### **6.1 DERIVACIÓN NUMÉRICA**

- 6.1.1 FÓRMULAS DE DERIVACIÓN POR TRUNCAMIENTO DE SERIE DE TAYLOR: DIFERENCIAS CENTRADAS
- 6.1.2 DERIVADAS DEL POLINOMIO INTERPOLADOR DE NEWTON

### **6.2 INTEGRACIÓN NUMÉRICA**

- 6.2.1 FÓRMULAS DE CUADRATURA DE NEWTON-COTES
- 6.2.2 REGLAS COMPUESTAS DEL TRAPECIO Y DE SIMPSON
- 6.2.3 REGLAS RECURSIVAS Y MÉTODO DE ROMBERG

### **6.3 EJERCICIOS**

### **6.4 FUNCIONES DE MATLAB**

## **7 RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES**

---

### **7.1 PROBLEMAS DE VALOR INICIAL**

- 7.1.1 MÉTODO DE EULER
- 7.1.2 MÉTODO DE HEUN
- 7.1.3 MÉTODO DE LA SERIE DE TAYLOR
- 7.1.4 MÉTODO DE RUNGE-KUTTA
- 7.1.5 SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES

### **7.2 ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE ORDEN SUPERIOR**

### **7.3 PROBLEMAS DE CONTORNO**

- 7.3.1 MÉTODO DE DIFERENCIAS FINITAS

### **7.4 EJERCICIOS**

### **7.5 FUNCIONES DE MATLAB**

## **8 DESCRIPCIÓN DE SOFTWARE COMERCIAL**

---

## **9 PRÁCTICAS**

---

## **10 EJERCICIOS RESUELTOS**

---

- 10.2 RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES**
- 10.3 RESOLUCIÓN DE SISTEMAS LINEALES**
- 10.4 INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN POLINOMIAL**
- 10.5 AJUSTE DE CURVAS**
- 10.6 DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICAS**
- 10.7 RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES**

## **BIBLIOGRAFÍA.**

---

## **Bibliografía.**

John H. Mathews, Kurtis D. Fink, **Métodos numéricos con MATLAB**, Prentice Hall, Madrid, 2000. ISBN 84-8322-181-0

Thomas Richard McCalla, **Introduction to Numerical Methods and Fortran Programming**, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1966.

Zienkiewicz, O. C. e Taylor, R. L. **El Método de los Elementos Finitos. Vol. 1: Formulación Básica y Problemas Lineales**, Mc Graw Hill CIMNE, Barcelona, 1994.

R.Guardiola, E. Higón, J. Ros, **Metodes numerics per a la fisica**. Educació, Materiales 9, Universitat de Valencia, 1997

Peregrina Quintela Estévez, **Matemáticas en Ingeniería con MATLAB**, Universidad de Santiago de Compostela, 2000. ISBN 84-8121-855-3

Press, W. H. et all, **Numerical Recipes in C**, Cambridge University Press, 1992

C. Jacoboni and P. Lugli, **The MC method for semiconductor Device Simulation**, Springer, New York, 1989.