

**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE FISICA Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS**

ASIGNATURA: METODOS NUMERICOS
CLAVE: 06 CREDITOS: 9

RESUMEN DEL PROGRAMA

1. INTRODUCCION

- 1.1. Problemas Clásicos del Análisis Numérico
- 1.2. Descripción de un Algoritmo.
- 1.3. Convergencia y Estabilidad.

2. ESTUDIO GENERAL DEL ERROR EN UN PROCESO NUMERICO

- 2.1. Errores absolutos y relativos.
- 2.2. Error de redondeo.
- 2.3. Propagación de error.
- 2.4. Condicionamiento.

3. RESOLUCION DE ECUACIONES NO-LINEALES

- 3.1. Métodos de la secante, bisección y falsa posición.
- 3.2. Iteración de punto fijo.
- 3.3. Aceleración de convergencia.
- 3.4. Método de Newton y sus variantes.
- 3.5. Método de Aitken.
- 3.6. Cálculo de raíces de polinomios.
- 3.7. Sistemas de ecuaciones no-lineales, método de Newton.

4. APROXIMACION E INTERPOLACION

- 4.1. Conceptos básicos en aproximación.
- 4.2. Mínimo cuadrados por polinomios.
- 4.3. Polinomios ortogonales.
- 4.4. Aproximación por funciones splines.
- 4.5. Interpolación polinomial.
- 4.6. Forma de Lagrange.
- 4.7. Diferencias divididas.
- 4.8. Formas de Newton.
- 4.9. Diferencias no-divididas, fórmulas de Newton Gregory y de Gauss.
- 4.10. Interpolación polinomial de Hermite.

ASIGNATURA: METODOS NUMERICOS

CLAVE: 06 CREDITOS: 9

5. DERIVACION E INTEGRACION NUMERICA

- 5.1. Fórmulas de derivación numérica.
- 5.2. Fórmulas de error.
- 5.3. Reglas básicas.
- 5.4. Reglas compuestas.
- 5.5. Reglas gaussianas.

6. RESOLUCION DE UN PROBLEMA DIFERENCIAL A VALORES INICIALES.

- 6.1. Método de Euler.
- 6.2. Series de Taylor.
- 6.3. Métodos de tipo Runge-kutta.
- 6.4. Métodos basados en integración numérica. Adams-Bashfort.
- 6.5. El problema de la estabilidad numérica.

7. RESOLUCION DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

- 7.1. Métodos directos: eliminación Gaussiana-estrategias de pivote.
Método de Cholesky.
- 7.2. Métodos iterativos; Gauss-Seidel-Jacobi.
Gradiente y Gradiente Conjugado.
- 7.3. Cálculo de valores propios: Método de la potencia.
Jacobi, Householder y Método Q R.

BIBLIOGRAFIA

1. **S. D. Conte and Carl de Boor**, Elementary numerical analysis, Mc Graw-Hill, 1972.
2. **A. Ralston**, Introducción al Análisis Numérico, Limusa 1972.
3. **G. Dahlquist-Ake Bjorck**, Numerical Methods, Prentice Hall, 1974.
4. **L. Shampine-R.**, Numerical Computing, Allen, Saunders, 1973.
5. **G. E. Forsythe et al**, Computer Methods for Mathematical Computations, Prentice Hall, 1977.
6. **F. B. Hildebrand**, Introduction to Numerical Analysis, Mc Graw-Hill 1974.
7. **P. Henrici**, Elementos de Analisis Numérico, Trillas, 1972.
8. **B. Carnahan-H.A., Luther-J.O. Wilkes**, Applied Numerical Methods, John-Wiley, 1969.
9. **R. W. Hamming**, Numerical Methods for Scientists and Engingers, Mc Graw-Hill 1973.

ASIGNATURA: ANALISIS NUMERICO I
CLAVE: 0608 CREDITOS: 9

RESUMEN DEL PROGRAMA

RESOLUCION DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y CALCULO DE VALORES PROPIOS DE UNA MATRIZ

1. INTRODUCCION.

- 1.1 Planteamiento del problema.
- 1.2 Ejemplos.
- 1.3 Métodos de solución: Directos e iterativos, sus diferencias.

2. METODOS DIRECTOS.

- 2.1 Conceptos básicos de matrices.
- 2.2 Matrices diagonales y triangulares.
- 2.3 Eliminación Gaussiana. Estrategias de pivote.
- 2.4 Descomposición L U. Esquemas compactos.
- 2.5 Métodos de ortogonalización.
- 2.6 Sistemas de matrices simétricas. Método de Cholesky.
- 2.7 Cálculo del valor de un determinante.
- 2.8 Inversión de matrices.
- 2.9 Métodos de submatrices.

3. METODOS ITERATIVOS. =

- 3.1 Normas matriciales, radio espectral, condicionamiento y sus aplicaciones.
- 3.2 Iteraciones lineales y su convergencia.
- 3.3 Método de Gauss-Seidel y de Jacobi.
- 3.4 Método de parametrizados.
- 3.5 Comparación de los métodos según su convergencia, ejemplos.
- 3.6 Métodos de relajación.
- 3.7 Métodos iterativos para matrices reales simétricas: Máximo descenso, Gradiente conjugado, Convergencia.

ASIGNATURA: ANALISIS NUMERICO I
CLAVE: 0608 CREDITOS: 9

- 3.8 Métodos de proyección. Convergencia.
- 3.9 Métodos basados en la descomposición de una norma.
- 3.10 Análisis general de los métodos iterativos.

4. VALORES Y VECTORES PROPIOS.

- 4.1 Conceptos generales sobre el problema de valores propios.
- 4.2 Cotas y localización de valores propios.
- 4.3 Método de la potencia iterada.
- 4.4 Deflación.
- 4.5 Método para matrices simétricas; Jacobi, Givens, Householder.
- 4.6 Métodos para matrices no-simétricas; Krylov, Danilewsky, Lanczos.
- 4.7 Reducción a una forma de Hessenberg
- 4.8 Transformación LR y QR.

BIBLIOGRAFIA.

1. Noel Gastinel, Hermann, Analyse Numerique Lineaire, 1966.
2. Faddeev, D.K.-V.N. Faddeeva, Computational Methods of Linear Algebra, 1963
3. A.S. Householder, Blaisdell, Theory of Matrices in Numerical Analysis, 1964.

**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE FISICA Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS**

ASIGNATURA: ANALISIS NUMERICO II
CLAVE: 0728 CREDITOS: 9

RESUMEN DEL PROGRAMA

1. APROXIMACION DE RAICES.

2. APROXIMACION DE FUNCIONES.

a) Problema general.

Mejor aproximación polinomial.

Mejor aproximación en mínimos cuadrados.

Mejor aproximación de una función periódica por funciones trigonométricas.

Resolución de un sistema lineal redundante por mínimos cuadrados.

Aproximación de una función continua por suma de exponenciales.

b) Existencia y unicidad de la mejor aproximación no-lineal y lineal.

c) Aproximación lineal de una función continua en un compacto R_n para la norma uniforme.

d) Aproximación en un espacio de Hilbert (separable).
Aplicaciones.

3. INTERPOLACION.

a) Convergencia de formas lineales.

b) Problema general de la interpolación finita.

ASIGNATURA: ANALISIS NUMERICO II

CLAVE: 0728 CREDITOS: 9

c) Interpolación polinomial en puntos distintos.

d) Intepolación de Hermite.

e) Interpolación trigonométrica.

4. INTEGRACION Y DERIVACION NUMERICA.

5. SPLINES Y ELEMENTOS FINITOS DE ORDEN 1,2 Y 3.

BIBLIOGRAFIA

1. **Rice, Vol. 1.**, Aproximation of functions.
2. **Davis**, Interpolation and aproximation.
3. **Lorentz**, Aproximation of functions.
4. **Achieser.**, Theory of aproximation.