

PROGRAMA

CALCULO NUMERICO I

1° cuatrimestre 1963

Dr. Manuel Sadosky con  
Lic. C. Berdichevsky.

- 1.- Cálculo en diferencias finitas. Operadores en diferencias finitas. Potencia, raíz e inversa de un operador. Conmutatividad. Asociatividad. Expresión de un operador en función de otros. Series de operadores.
- 2.- Interpolación. Demostraciones del teorema de Weierstrass. Polinomios de Bernstein. Deducción operacional de las fórmulas de Gregory-Newton ascendente y descendente. Bessel, Stirling, Everett. Ventajas y desventajas relativas de las fórmulas. Diferencias divididas; su relación con los operadores en diferencias finitas. Expresión de las diferencias divididas como determinantes y como combinación lineal de las ordenadas. Fórmula de interpolación parabólica progresiva de Newton. Fórmula de Lagrange. Método de Aitken y de Neville de interpolación iterativa subtabular. Subtabulación.
- 3.- Error en interpolación. Expresión general. Particularización para la fórmula de interpolación parabólica de Newton (diferencias divididas) y de Lagrange (fórmula de Peano).
- 4.- Derivación numérica. Deducción operacional de fórmulas de derivación de Gregory-Newton. Fórmulas para derivadas, derivando cualquier expresión de interpolación. Expresión general del error.
- 5.- Integración numérica. Fórmulas de los trapecios y de Simpson con su error. Fórmulas de Newton-Cotes con su error. Método general de Newton-Cotes para funciones particulares. Fórmulas de Gregory y Euler-Maclaurin. Números de Bernoulli. Aplicación de Euler-Maclaurin al cálculo al cálculo de expresiones recurrentes. Funciones ortogonales, definición. Polinomios de Legendre. Fórmulas de Gauss. Expresión de la fórmula de Tchebycheff.
- 6.- Algebra lineal. Notación. Distintos tipos de matrices: triangulares, casi-triangulares, banda, etc. Matrices asociadas a una matriz dada. Descomposición de una matriz en suma de una ~~hermética~~ simétrica más una antisimétrica.
- 7.- Operaciones.- Producto de dos matrices, definición, casos de conmutatividad. Productos de dos matrices particionadas. Transformaciones elementales. Matrices elementales. Matrices de tipo especial, normales, ortogonales, unitarias. Potenciación, propiedades. Polinomios matriciales. Matriz de elementos polinomiales.
- 8.- Descomposición triangular. Descomposición de una matriz en el producto de dos matrices triangulares. Matrices simétricas. Descomposición de Cholesky.
- 9.- Transformaciones lineales. producto escalar generalizado. Reglas de transferencia. Autovalores y Autovectores de una transformación lineal. Transformación de semejanza. propiedades.
- 10.- Polinomio anulante de una matriz. Polinomio característico y polinomio mínimo, propiedades. Relación entre el polinomio característico y el mínimo. Invariancia por transformación de semejanza.
- 11.- Autovalores.- Propiedad de los autovalores de una matriz. Autovalores de matrices simétricas y antisimétricas; autovalores de una matriz unitaria (ortogonal); autovalores de un polinomio matricial.
- 12.- Autovectores. Propiedades de los autovectores de una matriz. Propiedades de ortogonalidad, independencia lineal, normalización.

- 13.- Diagonalización. Matrices diagonalizables. Divisores elementales. Descripción de la forma canónica de Jordan.
- 14.- Convergencia y normas. Límite de una sucesión de vectores. Idem de matrices. Límite de la suma de una serie de vectores. Idem de matrices; norma de un vector, relaciones entre normas de vectores. Norma de una matriz; norma compatible con la norma de vectores; Teoremas sobre la convergencia de  $A^m$  (compatibilidad).
- 15.- Resolución de sistemas lineales. Métodos iterativos: Método de Jacobi (iterativo común). Condición de convergencia. Cota de error. Método de Gauss-Seidel. Condiciones sobre convergencia. Cota de error. Idea sobre el método de relajación.
- 16.- Resolución de sistemas lineales. Métodos directos: Gauss, esquema compacto. Condensación pivotal; Método de Jordan. Método de Cholesky. Cálculo de determinantes.
- 17.- Cálculo de autovalores y autovectores. Acotación de los autovalores de una matriz en el plano. Teorema de Hadamar y Gerschgorim. Métodos directos para calcular coeficientes del polinomio característico. Método de Leverrier-Fadeev. Polinomio anulante de un vector. Propiedades. Método de Krilov. Matriz compañera de un polinomio: Método de Danilevsky. Cálculo de autovectores aplicando los 3 métodos mencionados. Método iterativo de Jacobi para el cálculo de autovalores de una matriz semétrica. Cota de error.

BIBLIOGRAFIA:

Whittaker-Robinson: The calculus of Observations.

Sadosky: Cálculo numérico y gráfico.

Fadeeva- Computational methods of linear Algebra.

Durand- Solutions numériques des Equations Algébriques.

Hildebrand- -Introduction to Numerical Analysis.