

## CALCULO NUMERICO

## Programa

- Lección 1ª : Objetivos y limitaciones del Análisis Numérico. Singularidades analíticas y singularidades numéricas. Ejemplos.
- Lección 2ª : Ideas elementales sobre los ordenadores. Representación en punto flotante. Errores de redondeo y en las operaciones.
- Lección 3ª : Algoritmos. Algoritmos bien propuestos. Problemas bien propuestos. Algoritmos convergentes. Diagramas de flujo.
- Lección 4ª : Lenguajes de programación. Compiladores. Datos. Ejecución. Tipos de variables y operaciones aritméticas ó lógicas en FORTRAN
- Lección 5ª : Propositiones de transferencia de control: GØ TØ e IF. Propositiones de iteración : DØ.
- Lección 6ª : Entradas y salidas de datos. Formatos. Manejo de caracteres alfanuméricos. Comentarios sobre los periféricos.
- Lección 7ª : Funciones y subrutinas. Funciones del sistema. Bibliotecas de programas. Propositiones de especificación.
- Lección 8ª : Tipos de errores. Tratamiento estadístico. Cotas clásicas. Aritmética de intervalos.
- Lección 9ª : Descripción de los manipuladores algebraicos. El problema de la simplificación. Derivación e integración simbólicas.
- Lección 10ª : Diferencias finitas. Operadores y relaciones. Operaciones formales de interpolación, derivación e integración.
- Lección 11ª : Diferencias divididas. Relación con las derivadas y con las diferencias finitas.
- Lección 12ª : Interpolación polinomial. Fórmula de Lagrange.

Fórmula de Newton con diferencias divididas.  
Comentario acerca de las diversas expresiones.  
usadas habitualmente.

Lección 13ª : Fórmulas del error en la interpolación polinomial. Núcleos de Peano.

Lección 14ª : Elección de las abscisas de interpolación. Polinomios de Chebyshev. Propiedades. Comparación de errores.

Lección 15ª : Convergencia de la sucesión de polinomios interpolantes.

Lección 16ª : Otros tipos de interpolación : trigonométrica, hermitica y trazador.

Lección 17ª : Deducción de fórmulas usando coeficientes indeterminados. Diferenciación numérica. Errores. Conveniencia de los suavizados.

Lección 18ª : Fórmulas de cuadratura interpolatoria. Fórmulas de Newton-Cotes. Casos particulares. Aciotación del error.

Lección 19ª : Métodos gaussianos. Polinomios ortogonales. Precisión máxima. Errores. Efecto de los pasos.

Lección 20ª : Convergencia de la sucesión de aproximantes. Importancia de las fórmulas de coeficientes uniformes.

Lección 21ª : Fórmulas compuestas. Aplicación a funciones periódicas. Cotas del error.

Lección 22ª : Métodos de aceleración de la convergencia. Regla de Romberg. Extrapolación racional.

Lección 23ª : Fórmulas de sumación: Fórmula de Euler-Maclaurin. Números de Bernoulli. Aplicación a la suma de funciones racionales.

Lección 24ª : Integración impropia. Función no acotada. Intervalo no acotado. Técnica de extracción de la singularidad.

- Lección 25ª : Integración en varias variables. Fórmulas producto. Métodos de Montecarlo. Sucesiones equipartidas.
- Lección 26ª : Ajustes según normas dadas. Teoremas generales para polinomios.
- Lección 27ª : Aproximación minimax para polinomios. Teorema de la Vallée-Poussin. Teorema de Chebyshev.
- Lección 28ª : Discretización. Algoritmos de Remes para la determinación del polinomio minimax.
- Lección 29ª : Método de mínimos cuadrados. Justificación en términos estadísticos. Sistemas lineales sobre-determinados.
- Lección 30ª : Tratamiento estadístico. Conexión con la regresión multilínea. Dificultades numéricas. Índice de relación.
- Lección 31ª : Polinomios ortogonales. Propiedades de recurrencia, de separación de ceros y de existencia de ceros. Teorema de Christoffel-Darboux.
- Lección 32ª : Construcción de aproximaciones por polinomios ortogonales. Propiedades de convergencia puntual.
- Lección 33ª : Aproximación polinomial mínimo-cuadrática discreta. Polinomios de Forsythe. Realización práctica.
- Lección 34ª : Aproximación trigonométrica discreta. Puntos igualmente espaciados. Convergencia.
- Lección 35ª : Técnicas de generación de funciones elementales y especiales. Tipos de desarrollos a emplear. Recurrencia y propagación de errores.
- Lección 36ª : Generación de números aleatorios. Tests de aleatoriedad. Técnica del rechace de von Neumann.

- Lección 37ª : Sistemas lineales. Eliminación gaussiana. Número de operaciones. Método de Jordan. Pivotaje.
- Lección 38ª : Métodos de factorización: Descomposición de Crout. Método de la raíz cuadrada o de Cholesky.
- Lección 39ª : Técnicas de perturbaciones. Estimación de errores a priori y a posterior. Número de condición.
- Lección 40ª : Matrices dispersas. Problemas en que se presentan. Algoritmos especiales. Número de operaciones.
- Lección 41ª : Métodos iterativos : Jacobi y Gauss-Seidel. Teoremas de convergencia. Aceleración.
- Lección 42ª : Inversión de matrices: Eliminación gaussiana. Iteración. Optimalidad del orden.
- Lección 43ª : Solución de ecuaciones no lineales. Función de iteración. Lema de contracción. Errores.
- Lección 44ª : Orden, comportamiento asintótico y eficiencia. Introducción del método de Aitken.
- Lección 45ª : Formulas con y sin memoria, de uno y varios puntos. Ejemplos : Secante, falsa posición, interpolación inversa.
- Lección 46ª : Método de Newton. Convergencia local y global. Modificaciones.
- Lección 47ª : Cálculo de ceros por minimización. Método del gradiente. Técnica de Levenberg-Marquardt.
- Lección 48ª : Otros métodos : mixtos, de seguimiento de curva y de inclusión.
- Lección 49ª : Ceros de polinomios. Acotaciones. Sucesiones de Sturm. Polinomios patológicos.
- Lección 50ª : Métodos convergentes : Lehmer -Schur

- Lección 51ª : Métodos convergentes : Graeffe y Bernoulli,  
(simplificando la exposición al caso de una  
raíz dominante)
- Lección 52ª : Métodos de refinado: Newton y Bairsōw.
- Lección 53ª : Valores y vectores propios: Formas canónicas.  
Perturbaciones. Número de condición. Gerschgorin.
- Lección 54ª : Matrices simétricas . Método de Jacobi. Con-  
vergencia.
- Lección 55ª : Métodos de Givens y Householder. Cálculo del  
polinomio característico de una matriz tridia-  
gonal.
- Lección 56ª : Matrices cualesquiera. Reducción a forma de  
Hessenberg. Teorema de Hyman.
- Lección 57ª : Triangularización QR
- Lección 58ª : Método de la potencia. Cotas del error. Refi-  
nado. Deflación.
- Lección 59ª : Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos  
de un paso. Técnicas Runge-Kutta.
- Lección 60ª : Métodos multipaso basados en cuadratura. Fórmu-  
las predictor-corrector.
- Lección 61ª : Arranque de un método multipaso. Cambio de  
intervalo. Técnicas de extrapolación.
- Lección 62ª : Consistencia, convergencia y estabilidad de  
los métodos en diferencias finitas.
- Lección 63ª : Problemas de contorno : Métodos de diferencias  
finitas.
- Lección 64ª : Idea del método del tiro. Métodos de minimiza-  
ción de un funcional asociado.
- Lección 65ª : Ecuaciones en derivadas parciales : Ecuación  
de Laplace en un rectángulo.

- Lección 66ª : Ecuación de onda. Dominios de dependencia real y numérico. Convergencia de las ecuaciones en diferencias.
- Lección 67ª : Ecuación del calor. Métodos explícitos. Métodos implícitos. Técnica de Crank-Nicholson.
- Lección 68ª : Consistencia, convergencia y estabilidad.
- Lección 69ª : Ecuaciones integrales de Fredholm. Solución por cuadratura. Aproximación por núcleo degenerado.