

Universidad de Costa Rica
Centro Regional de Occidente
Departamento de Ciencias Naturales
Sección de Matemática

MA-514 Introducción a los Métodos Numéricos

Profesor: Lic. Sergio Araya Rodríguez

Período: II ciclo de 1986

Requisitos: MA-504 y MA-507

Créditos: 5

Horario: M-7-8-9, tutoría.

Descripción del curso

En este curso se pone al alumno en contacto con los principales conceptos del Análisis Numérico tales como: polinomios de interpolación, diferenciación numérica, integración numérica, ecuaciones de diferencias, aproximación de funciones racionales. Además se procurará usar el microcomputador para mostrar la eficacia de algunos de estos métodos.

Objetivos Generales

- 1.- Lograr que el estudiante pueda enfrentar la construcción de métodos numéricos para los problemas que se le presenten.
- 2.- Utilizar los conocimientos de análisis del estudiante en la obtención de aproximaciones.
- 3.- Que el estudiante pueda utilizar lo aprendido en problemas concretos de Física, biología, etc.

Objetivos Específicos

- 1.- Dar el concepto de error, sus distintos tipos, las fuentes y la propagación.
- 2.- Mostrar los métodos de interpolación de polinomios.
- 3.- Enseñar al estudiante la aproximación de ceros de polinomios, de intervalos y derivados.

Contenido

Cap. I Elementos de la teoría de errores

Concepto de error, exactitud; error absoluto, relativo; error de truncación y de redondeo. Propagación del error en funciones de una variable. Intervalo de error. Propagación del error en funciones de varias variables.

Cap. II Polinomios Interpolantes

Diferencias, propiedades. Fórmulas de avance y retroceso. Diferencias divididas; tablas; simetría; relación de las diferencias divididas con las diferencias simples. Fórmula de interpolación general de Newton; fórmula de Lagrange. Diferencias centrales; fórmula de la diferencia central de Gauss. Fórmula de interpolación de Stirling, de Bessel. Aproximaciones sucesivas. Restos de las fórmulas de interpolación. Divergencia de la sucesión de polinomios de interpolación; escogencia de los puntos de interpolación.

Cap. III Ceros de polinomios

Multiplicación encajada. Método de Newton para hallar ceros reales de polinomios. Raíces complejas y método de Muller.

Cap. IV Derivación Numérica

Diferenciación numérica. Efectos de redondeo.

Cap. V Integración Numérica

Integración numérica con puntos base igualmente espaciados. Fórmulas de integración cerrada y abierta de Newton-Cotes. Error de integración. Fórmulas de integración compuesta. Integración de Romberg. Integración numérica con puntos base desigualmente espaciados.

Cap. VI Solución numérica de ecuaciones

Método de interpolación o de falsa posición. Método de Newton-Rapson; interpretación geométrica; error. Método de interacción; significado geométrico. Convergencia de la interacción; convergencia en el método de Newton-Rapson. Errores en las raíces debido a los coeficientes y al término constante.

Cap. VII Cálculo de los valores propios de una matriz

Polinomio característico; algoritmo para el polinomio característico; caso de excepción. Problemas simétricos de valores propios. Teorema de los círculos. Problema general de valores propios. Métodos de interacción. Caso simétrico.

Evaluación

Como este es un curso por tutoría, la evaluación será:

- 1.- Los alumnos deberán entregar en cada reunión una serie de ejercicios resueltos, los cuales constituyen un 40% de la nota.
- 2.- Deberán hacer 10 exámenes parciales, los que constituyen un 60% de la nota.

Bibliografía

- 1.- Shaid, Francis. Análisis numérico. Libros McGraw-Hill, México, 1972.
- 2.- Batkhvalev, N.S.. Numerical Methods. Mir, Moscú, 1977.
- 3.- Isaacson, Eugene. Analysis of numerical methods. John Wiley and Sons, Inc., New York, 1977.
- 4.- Demidovich, B.P.. Cálculo numérico fundamental. Paraninfo, Madrid, 1977.
- 5.- Kuo Shan. Numerical methods and computers. Addison Wesley, 1966.