

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
SEDE DE OCCIDENTE.
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES.
SECCIÓN DE MATEMÁTICAS.
MA0560: COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS
PROGRAMA DE CURSO. II-97.
PROFESOR GERARDO MORA ALPÍZAR.

OBJETIVOS:

a. Generales:

- a.1. Integrar el microcomputador como instrumento útil en la solución de problemas.
- a.2. Establecer la imposibilidad de resolver explícitamente cualquier problema, y de ahí deducir la importancia de las aproximaciones, aún en casos en los que puede existir solución explícita.
- a.3. Incorporar por lo menos un lenguaje de programación, y establecer su importancia para hacer más eficaz la enseñanza de la matemática.

b. Específicos:

- b.1. Aplicar los métodos clásicos para resolver numéricamente ecuaciones algebraicas de variable real.
- b.2. Aplicar algunos métodos al la acotación de raíces de polinomios reales, de variable real, con coeficientes en \mathbb{R} , y de grado n , $n \in \mathbb{N}$.
- b.3. Calcular el número de raíces reales de un polinomio.
- b.4. Manipular el concepto de aproximación, y sus efectos al hacer cálculos.
- b.5. Aplicar el Método de Newton a la solución de sistemas de ecuaciones no lineales, con dos o tres variables.
- b.6. Construir polinomios utilizando diferentes métodos.
- b.7. Aplicar el concepto de aproximación al cálculo de integrales definidas.

CONTENIDOS:

Capítulo I: Polinomios.

Los ceros de un polinomio. Cotas y número de raíces reales de un polinomio de variable real, con coeficientes en \mathbb{R} .

Capítulo II: Teoría de Errores.

Error relativo, error absoluto, error en: una suma, un producto, o un cociente.

Capítulo III: Solución de ecuaciones de una variable real.

Métodos de: Bisección, Regula Falsi, Newton, Punto Fijo.

Capítulo IV: Solución de sistemas no lineales:

Norma en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Método de Newton. Condición de Lipschitz en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . El Método de Newton.

Capítulo V: Interpolación.

Polinomio interpolante. Construcción de polinomios usando ordenadas (Método de Müller, representación de Lagrange de abscisas equidistantes, Lema de Aitken, Algoritmo de Nelville, Interpolación Inversa, Interpolación Inversa Iterada). Construcción de polinomios usando diferencias (Diferencias y coeficientes del binomio, representación finalizada de sucesiones de polinomios de interpolación, diferencias centrales: la Fórmula de Stirling, la Fórmula de Bessel, la Fórmula de Everett).

Capítulo VI: Integración numérica.

Error en la integración numérica. Integración numérica: reglas del rectángulo, punto medio, trapecio, Simpson, trapecio corregido. Integración numérica usando diferencias retrógradas, diferencias centrales. Fórmulas de Newton-Cotes. Regla del trapecio con corrección final. Integración de Romberg.

EVALUACIÓN:

Dos exámenes parciales: 70% de la nota final (cada uno tiene el mismo valor). Tareas y exámenes cortos: 30%. El estudiante, cuyo promedio sea mayor o igual a 7.0, de acuerdo a lo establecido en este párrafo, y el reglamento actual sobre evaluación, gana el curso. Si su promedio es 6.0 o 6.5 tendrá derecho a un examen de ampliación. Si el promedio es menor que 6.0, el curso se pierde.

Fechas importantes:

3 de octubre, 5:00 PM.

Primer examen parcial.

28 de noviembre, 5:00 PM.

Segundo examen parcial.

5 de diciembre, 8:00 am.

Examen de ampliación.

Bibliografía:

Bakhvalov, N. S: *Numerical Methods*. Mir Publishers. Moscow. 1977.

Burden, Richard y Faires, J. Douglas: *Análisis Numérico*. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1985.

Conte, S. D. y Boor, Carl de: *Métodos Numéricos*.

Demidovich, N. S: *Métodos numéricos de análisis*. Madrid Paraninfo. Madrid. 1980.

Demidovich, I. A: *Cálculo numérico fundamental*. Madrid Paraninfo. 1977.

Henrici, Peter: *Elementos de análisis numérico*. Trillas. México. 1972.

Isaacson, Eugene y Bishop, K: *Analysis of numerical methods*. John Wiley & Song, Inc. New York, 1966.

Kurosch, A. G: *Curso de Algebra Superior*. Tercera Edición. Editorial Mir. Moscú. 1977.

Samarski, A. A: *Introducción a los métodos numéricos*. Editorial Mir. Moscú. 1982.