
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PREGRADO EN MATEMÁTICAS

Código: CNM-425

Nombre: Análisis Numérico

Prerrequisitos: CNM-130, CNM-350 y CNM-305

Duración del semestre: 16 semanas

Intensidad semanal: 4 horas teóricas

Número de créditos: 4

Campo de formación: Profesional

Programa a los cuales se ofrece: Matemáticas y Física

Este curso es habilitable y validable.

1. Objetivos

General

- Saber manejar y analizar métodos numéricos para solucionar diferentes clases de problemas.

Específicos

- Conocer los efectos de errores de redondeo y la inestabilidad numérica en computaciones numéricas.
- Conocer los métodos básicos para la solución numérica de sistemas lineales y el cálculo de autovalores y autovectores.
- Saber analizar y aplicar los métodos básicos para la solución numérica de ecuaciones no lineales en una y más dimensiones.
- Saber construir y analizar esquemas de diferencias divididas y polinomios de interpolación.
- Saber construir y analizar algunos esquemas de integración y diferenciación numérica basados en los polinomios de interpolación.
- Saber construir y analizar algunos métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales.

2. Contenido

Unidad 1: Introducción

- Nociones básicas sobre análisis numérico
- Efectos de inestabilidad numérica y errores de redondeo en computaciones numéricas.

Unidad 2: Sistemas Lineales

- Método de eliminación Gaussiana, con pivoteo y sin pivoteo.
- Método de descomposición L.U.
- Métodos específicos para sistemas de banda tridiagonal.
- Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel y S. O. R
- Comparación entre métodos directos e indirectos.

Unidad 3: Ecuaciones no Lineales

- Análisis de problemas de punto fijo y el método de iteración funcional, en una o más dimensiones. Ejemplos computacionales.
- Análisis de los métodos de Newton y Newton modificado, en una o más dimensiones. Ejemplos computacionales.
- Análisis de los métodos de la secante y Steffenson para problemas en una dimensión. Ejemplos computacionales.
- Análisis de los métodos de bisección y regla falsa para ecuaciones escalares. Ejemplos.
- Análisis del método de Bernoulli para el cálculo de raíces de polinomios.
- Raíces múltiples, división sintética iterada de polinomios, algoritmo de Horner.
- Métodos de Laguerre, Bairstow y Muller para el cálculo de raíces de un polinomio.

Unidad 4: Interpolación

- Formas de Lagrange y Newton del polinomio de interpolación.
- Diferencias divididas y sus principales propiedades.
- Integración numérica. Métodos de Trapecio y Simpson. Los errores de los métodos.
- Esquemas de diferenciación numérica, con sus respectivos errores basados en los polinomios de interpolación.

Unidad 5: Ecuaciones Diferenciales

- Planteamiento del problema de valor inicial escalar, de orden n , como un problema vectorial de primer orden. Teorema de existencia y unicidad de Picard.
- Los métodos basados en la serie de Taylor.
- Introducción a los métodos de Runge-Kutta.
- Solución numérica de problemas con valores en la frontera.
- Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales (Elípticas, Hiperbólicas y Parabólicas).

3. Metodología

Exposición amplia de la teoría en clase y trabajo integrado de los estudiantes en la implementación de los métodos.

4. Forma de evaluación

La acordada con el profesor del curso

5. Bibliografía:

- Burden, Richard L.; Faires J, Douglas. Análisis numérico. 2da edición. Grupo editorial Iberoamericana.
- Kincaid, David; Cheney, Ward. Análisis Numérico, Las matemáticas del Calculo científico. Addison-Wesley iberoamericana, 1994.
- Dahquist, S. and Bjork, A. Numerical Methods. Prentice-Hall: New Jersey.
- Gear, C. W. Numerical solution of ordinary differential equations : Is there anything left to do ? SIAM Review, 23, No 1, 10-24 QA1.S2.
- Hill, D.R. Experiments in computation matrix algebra. Random House, New York ; 446 qa188.H55.
- Hill, F. S. Jr. Computer graphics. Mac Millan, New York ; 754 pp.
- Hamming, R. Introduction to Aplied Numerical Analysis. McGraw-Hill: Tokyo.
- Hildebran F.B. Introduction to Numerical Analysis. McGraw-Hill: New York.
- Hornbec, R. Numerical methods. QPI Series: New York.
- Isaacson, E. and H.B. Keller. Analysis of Numerical Methods. John Willey and Sons: New York.
- Jain, M. K. Numerical solution of differential equations. Second edition. John Wiley & Sons, New York ; 698 pp. QA371J34.
- Johnston, R. L. Numerical methods : A software approach. John Wiley & Sons, New York ; 276 pp. QA297.J64.
- Maron Melvin y Lopez Robert. Numerical Analysis. Third Edition. Wads worth company.
- Nieves, Antonio ; Dominguez, Federico. Métodos numéricos con aplicaciones a la ingeniería.
- Pathel Vithal. Numerical Analysis. Saunder Publishing, 1994.
- Ruíz, Luis E. Análisis Numérico, Universidad de Antioquia: Medellín.

Actualizado por: Bibiana López Rodríguez