



Tipo de actividad: Asignatura(MAT671)

Nombre: Métodos numéricos.

Requisitos:

Créditos: 5

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Correquisitos:

Introducción

Numerosos problemas en distintos campos de la ciencia involucran variables reales y complejas, y suelen enmarcarse en lo que se conoce como matemática continua, en contraste con la matemática discreta. El estudio de algoritmos para abordar este tipo de problemas recibe el nombre de análisis numérico, cuyo propósito es proporcionar soluciones aproximadas cuando la obtención de resultados exactos resulta difícil o imposible mediante métodos analíticos. Aunque muchos de los métodos numéricos clásicos fueron desarrollados desde el siglo XVII, su relevancia creció significativamente con la aparición de los computadores en la segunda mitad del siglo XX, lo que permitió su implementación eficiente en problemas reales. En este contexto, el curso de Métodos Numéricos aborda el estudio teórico y práctico de técnicas fundamentales para la resolución aproximada de problemas matemáticos, tales como ecuaciones no lineales, interpolación de funciones, integración numérica y solución de ecuaciones diferenciales ordinarias, enfatizando tanto la precisión como la estabilidad de los métodos utilizados.

Objetivo General

Analizar y aplicar métodos numéricos para la solución aproximada de problemas matemáticos, evaluando su convergencia, estabilidad y precisión en contextos computacionales.

Objetivos específicos

- Comprender la teoría general de los métodos iterativos para la solución de ecuaciones no lineales.
- Aplicar métodos clásicos como bisección, Newton-Raphson y secante en la determinación de raíces.
- Resolver sistemas de ecuaciones no lineales mediante métodos de Newton y quasi-Newton.
- Construir aproximaciones de funciones mediante técnicas de interpolación polinomial.
- Aplicar métodos de diferenciación e integración numérica para el cálculo aproximado.
- Analizar y aplicar métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Evaluar el comportamiento de los métodos en términos de error, convergencia y estabilidad.

Contenido

Capítulo I Métodos numéricos para ecuaciones no lineales

- 1.1 Teoría general de los métodos de punto fijo.
- 1.2 Métodos de bisección, Newton-Raphson y secante.
- 1.3 Método de Newton para sistemas de ecuaciones no lineales.
- 1.4 Métodos quasi-Newton para sistemas de ecuaciones no lineales.

Capítulo II Interpolación

- 2.1 Teoría general de la interpolación polinomial.
- 2.2 Diferencias divididas de Newton.
- 2.3 Interpolación de Hermite.

2.4 Interpolación polinómica a trozos.

Capítulo III Integración numérica

3.1 Diferenciación numérica: reglas de derivación.

3.2 Reglas del trapecio y de Simpson.

3.3 Fórmulas de integración de Newton-Cotes.

3.4 Cuadratura Gaussiana.

Capítulo IV Métodos numéricos para EDO

4.1 Existencia, unicidad y teoría de estabilidad.

4.2 Método de Euler.

4.3 Métodos de paso simple y métodos Runge-Kutta.

4.4 Métodos multipaso.

4.5 Métodos predictor-corrector.

Bibliografía

- Atkinson, K. E. (1989). An introduction to numerical analysis (2nd ed.). Wiley.
- Kincaid, D., & Cheney, W. (2009). Numerical analysis: Mathematics of scientific computing (3rd ed.). American Mathematical Society.
- Cohen, H. (2011). Numerical approximation methods. Springer.
- Ridgway, L. (2011). Numerical analysis. Princeton University Press.
- Cunha, C. (2000). Métodos numéricos (2.^a ed.). Unicamp.
- Kiusalaas, J. (2010). Numerical methods in engineering with MATLAB (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Sauer, T. (2017). Numerical analysis (3rd ed.). Pearson.
- Stoer, J., & Bulirsch, R. (2002). Introduction to numerical analysis (3rd ed.). Springer.
- Quarteroni, A., Sacco, R., & Saleri, F. (2007). Numerical mathematics (2nd ed.). Springer.
- Heath, M. T. (2018). Scientific computing: An introductory survey (2nd ed.). SIAM.