

NOMBRE: **ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA**

HRS./SEM.: 4

CLAVE: M30

- **Objetivo:** Adquirir los conocimientos básicos del álgebra lineal numérica para emplearlos en el planteamiento y solución de problemas.

1. *Multiplicación de Matrices.* Algoritmos Básicos, Aprovechamiento de la estructura, Algoritmos para matrices en bloques, vectorización
2. *Análisis matricial.* Normas de vectores, normas de matrices, cálculos de matrices con precisión finita, ortogonalidad y la descomposición en valores singulares, proyecciones, sensibilidad de sistemas de mínimos cuadrados.
3. *Sistemas Lineales generales.* Sistemas triangulares, factorización LU, Análisis de redondeo en la eliminación gaussiana, pivoteo, mejoramiento de la precisión.
4. *Sistemas Lineales Especiales.* Las factorizaciones LDM y LDL^t, Sistemas positivos definidos, sistemas en banda, sistemas simétricos no definidos, sistemas en bloque, sistemas Van der Monde, sistemas Toeplitz.
5. *Ortogonalización y Mínimos Cuadrados.* Matrices de Householder y de Givens, factorización QR, problema de mínimos cuadrados de rango completo, otras factorizaciones ortogonales, el problema de mínimos cuadrados con deficiencia de rango, ponderación y mejoramiento iterativo, sistemas cuadrados y no determinados.
6. *El problema asimétrico de valores propios.* Propiedades y descomposiciones, teoría de la perturbación, el método de la potencia, las formas Hessenberg y Schur, el algoritmo QR práctico, cálculos con subespacios invariantes, el método QZ.
7. *El problema simétrico de valores propios.* Método de la potencia, el algoritmo QR simétrico, métodos de Jacobi, métodos tridiagonales, cálculo de la SVD, problemas generalizados de valores propios.
8. *Métodos de Lanczos.* Propiedades de convergencia, procedimientos prácticos, aplicaciones a mínimos cuadrados.
9. *Métodos iterativos para sistemas lineales.* Métodos simples, método del gradiente conjugado, método de gradiente conjugado preconditionado, otros métodos de Krylov.
10. *Temas Especiales.* Mínimos cuadrados con restricciones, mínimos cuadrados totales, cálculo de subespacios con la SVD.

Requisitos.

- Álgebra Lineal I (TC11).
- Métodos Numéricos (M2).

Bibliografía.

- [1]. Golub, Gene H., Van Loan, Charles F. *Matrix Computations*, third edition. The John Hopkins University Press.
- [2]. Van Loan, Charles F. *Introduction to scientific computing*. Prentice-Hall.
- [3]. Trefethen, Lloyd N., Bau III, David. *Numerical Linear Algebra*. Society for Industrial and Applied Mathematics.

Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	(X)
Seminarios	()

Lecturas obligatorias	()
Trabajos de investigación	()
Prácticas en taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras: Empleo de programas de cómputo	(X)

Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	()
Asistencia a prácticas	()
Otras:	(X) Trabajo final