

Tipo de actividad: Asignatura(MAT371)

Nombre: Introducción al Álgebra Lineal Numérica.

Requisitos: MAT221

Créditos: 4

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Correquisitos:

## Introducción

Es ampliamente conocido que una de las tareas del Análisis Numérico es la de proveer a la comunidad científica de software confiable y de fácil manejo. Para implementar software de buena calidad es indispensable entender el problema matemático que se desea resolver, expresar su solución en forma algorítmica y tener una idea clara de la aritmética de precisión finita. Uno de los objetivos de un curso básico de álgebra Lineal Numérica es el de iniciar a los participantes en el desarrollo de habilidades en el manejo computacional de vectores y matrices. En él se encuentran las ideas esenciales que cada científico matemático necesita para trabajar en forma eficiente con vectores y matrices. Aunque vale la pena mencionar que el contenido del curso va más allá de estos dos tópicos, haciendo énfasis en las ideas algorítmicas prácticas sin descuidar la parte matemática.

El campo del Álgebra Lineal "Numérica", que para muchos autores debería llamarse Álgebra Lineal Aplicada, está lleno de ideas poderosas, muy distintas de aquellas que normalmente se enfatizan en un curso elemental de Álgebra Lineal.

Además, es un curso básico porque muchos de los otros problemas o áreas del Análisis Numérico se reducen a uno o varios de los tres problemas clásicos del Álgebra Lineal Numérica: sistemas de ecuaciones lineales, cuadrados mínimos lineales y valores y vectores propios.

## Contenido

### Capítulo I Álgebra matricial

1. Notación.
2. Independencia, ortogonalidad y subespacios.
3. Norma de vectores y matrices.
4. Valores singulares.
5. Transformaciones especiales: Householder, Givens y Gauss.

### Capítulo II Análisis de error

1. Error de redondeo.
2. Sensibilidad de un sistema lineal.
3. Número de condición de una matriz.
4. Estabilidad de un algoritmo.

### Capítulo III Sistemas de ecuaciones lineales

1. Sistemas triangulares.
2. Sistemas de  $n$  ecuaciones positivas; Descomposición de Cholesky.
3. Eliminación gaussiana y la descomposición LU.
4. Eliminación gaussiana con pivoteo.

## 5. Análisis de error.

### Capítulo IV Cuadrados mínimos lineales

1. Propiedades matemáticas del problema.
2. Métodos para problemas de rango completo.
3. Métodos para problemas de rango deficiente.
4. Análisis de error.

### Capítulo V Valores y vectores propios

1. Propiedades básicas del problema.
2. El método de las potencias y algunas extensiones simples.
3. Transformaciones de semejanza.
4. Reducción a formas Hessenberg y formas tridiagonales.
5. El algoritmo QR para el cálculo de vectores propios.

## Bibliografía

- DEMMELE, J. W. Applied numerical linear algebra. SIAM. 1997.
- FORSYTHE, G. E. Malcolm M. A and Moler C.B. Computer methods for mathematical computation. Prentice Hall. 1977.
- GOLUB, G. H. and Charles F. Van Loan, Matrix computations. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. Third edition. 1996.
- HOGER, W. Applied numerical Linear algebra, Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey. 1988.
- ATKINSON, K. E. An Introduction to numerical analysis. John Wiley & Sons, New York. 1978.
- NOBLE, B, and Daniel J. W. Álgebra lineal aplicada, Prentice Hall. 1989.
- PÉREZ, R. y MARTINEZ, H. J. Introducción al Álgebra Lineal Numérica. Editorial Unicauca. Popayán, 1998.
- WATKINS, D. S. Fundamentals of Matrix Computations. John Wiley & Sons. 1991.