NOMBRE DE LA MATERIA	**Álgebra Numérica**
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
UNIDAD ACADÉMICA	Unidad Regional Centro
DIVISIÓN ACADÉMICA	División Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE IMPARTE SERVICIO	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Lic. en Matemáticas
EJE FORMATIVO	Especializante
REQUISITOS	Análisis Numérico I, Álgebra Lineal II
CARÁCTER	Opativa
VALOR EN CRÉDITOS	10 (4 teoría /2 taller)

Objetivo General

Al terminar el curso el alumno será capaz de entender las ideas básicas, detalles y desempeño de los algoritmos para resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones no lineales, y de los algoritmos para el cálculo numérico de autovalores. Así como de llevar a cabo su implementación computacional.

Objetivos Específicos

- Conocer los conceptos teóricos del Álgebra Lineal relevantes: normas de vectores y matrices, operaciones matriciales, y condición de una matriz.
- Implementar las diferentes estrategias de pivoteo de la eliminación gaussiana a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Identificar las ventajas de las factorizaciones LU, de Cholesky, y QR para la resolución de clases especiales de sistemas de ecuaciones.
- Aplicar computacionalmente las factorizaciones triangulares.
- Describir las ventajas y desventajas de los métodos iterativos más usuales para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Llevar a cabo la implementación computacional de los métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer las ventajas y desventajas de los métodos iterativos más comunes para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales.
- Aplicar computacionalmente los métodos iterativos para sistemas de ecuaciones no lineales.
- Relacionar los autovalores con la estructura de una matriz.
- Implementar los métodos usuales para el cálculo de autovalores.
- Entender las ventajas y desventajas de los métodos para el cálculo de autovalores.

Contenido Sintético

I. Métodos Directos para Resolver Sistemas de Ecuaciones Lineales

- Introducción
- Propiedades Básicas de las Matrices
- Introducción a los Métodos Directos
- Eliminación Gaussiana con Pivoteo
- Métodos Basados en Factorización Triangular: Factorización LU; Factorización de Cholesky; Factorización QR

II. Métodos Iterativos para Resolver Sistemas de Ecuaciones Lineales

- Introducción
- Identificación y Manejo de Mal Condicionamiento
- Método de Gauss-Jacobi y matrices diagonalmente dominantes
- Método de Gauss-Seidel y matrices simétricas definidas positivas
- Método del descenso más rápido
- Método del gradiente conjugado.

III. Solución Numérica de Sistemas de Ecuaciones No Lineales

- Introducción
- Método de Newton
- Métodos cuasi-Newton
- Técnicas de descenso más rápido

.

IV. Cálculo de Autovalores

- Problema Algebraico del Autovalor
- Polinomio característico y acotación de autovalores
- Métodos de la potencia y de la potencia inversa
- Ortogonalización de Gram-Schmidt
- Método QR

Modalidad De Enseñanza	Modalidades De Evaluación
El profesor empleará dinámicas que promuevan el trabajo en equipo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención en el desarrollo de habilidades de carácter general así como específicas del análisis numérico. Indispensablemente incorporará el uso de recursos computacionales en la actividad cotidiana, con especial énfasis en la realización de prácticas donde el alumno aplique los métodos estudiados a la resolución de problemas.	El profesor evaluará por separado cada una de las unidades del curso asignando un porcentaje a: . Examen escrito. . Las prácticas del Taller. . Tareas. . Participación en clase. .

Perfil Académico Del Responsable

Se recomienda que el profesor cuente con una sólida formación matemática, en particular en Análisis Numérico, así como que tenga experiencia en el manejo de recursos de cómputo.

Bibliografía Básica

1. R. Barrett, et al., "Templates for the solution of Linear Systems: Building Blocks for Iterative Methods"(SIAM, 1994).
2. P. E. Gill, W. Murray y M. H. Wright: "Numerical Linear Algebra and Optimization}, vol. 1, Addison Wesley, 1993.
3. G. H. Golub y C. F. van Loan, "Matrix computations" (Johns Hopkins, 3rd edition, 1996).
4. L. N. Trefethen y D. Bau, III, "Numerical Linear Algebra", SIAM 1997
5. D. S. Watkins, "Fundamentals of Matrix Computations", (John Wiley & Sons, 1991)
6. W. W. Hager, "Applied numerical linear Algebra" (Prentice Hall, 1988).
7. P. Lascaux y R. Theodor, "Analyse Numérique matricielle apliquée a l'art de l'ingénieur". (Masson, París, 1986).
8. J. R. Shewchuk, "An Introduction to the Conjugate Gradient Method Without the Agonizing Pain" (Preprint CMU-CS-94-125, Marzo 1994).
9. G. W. Stewart, "Introduction to matrix computations" (Academic, 1973).
10. J. Stoer y R. Burlisch, "Introduction to numerical analysis, 2nd edition" (Springer-Verlag, 1990).

11. J. H. Wilkinson, "The algebraic eigenvalue problem"(Oxford University, 1965).
12. -Demmel, James W., “Applied numericval lienar algebra”, SIAM 1997
13. -Gentle, James E., “Numerical Linear Algebra for Applications in Statistics”. Series: Statistics and Computing, Springer 1998.
14. -Datta, Biswa, “Numerical linear algebra and applications”, Brooks/Cole Publishing Co., 1994.
15. -Kelly, C. T., “Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations”, Frontiers in Applied mathematics, Vol 16. SIAM 1995.
16. -Axelsson, Owe. “ITERATIVE SOLUTION METHODS”, Cambridge University Press, 1994