

UNIDAD: <b>IZTAPALAPA</b>		DIVISIÓN <b>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA</b>	
NIVEL: <b>LICENCIATURA</b>		EN <b>MATEMÁTICAS</b>	
CLAVE: <b>2131120</b>	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: <b>ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA</b>		TRIM: <b>X</b>
HORAS TEORÍA: <b>3</b>	SERIACIÓN <b>2131144 Y 2131138</b>		CRÉDITOS: <b>9</b>
HORAS PRÁCTICA: <b>3</b>			OPT/OBL: <b>OPT.</b>

### OBJETIVO(S)

#### ESPECÍFICOS:

Al finalizar del curso el alumno será capaz de:

- Comprender y manejar los conceptos básicos del álgebra lineal numérica.
- Formular y resolver los problemas de mínimos cuadrados lineales que aparecen en diferentes aplicaciones.
- Utilizar los algoritmos apropiados para aproximar los valores propios dependiendo de las propiedades de la matriz.
- Combinar diferentes técnicas numéricas para resolver problemas de aplicación en diversas disciplinas.
- Programar en forma eficiente algunos métodos desarrollados en el curso.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.

### CONTENIDO SINTÉTICO

#### 1. Mínimos cuadrados lineales y factorización QR.

- 1.1. Motivación: ajuste polinomial de curvas. Condicionamiento de los problemas de mínimos cuadrados.
- 1.2. Método de las ecuaciones normales vía Cholesky.
- 1.3. Factorización QR. Ortogonalización de Gram-Schmidt.
- 1.4. Triangularización de Householder.
- 1.5. Aplicaciones: solución de sistemas sobredeterminados, problemas inversos, etc

#### 2. Aproximación numérica de valores y vectores propios.

- 2.1. Introducción: localización geométrica de valores propios.
- 2.2. Método de la potencia, potencia inversa y deflación.
- 2.3. Valores propios de matrices tridiagonales simétricas: forma tridiagonal de Householder y algoritmo QR. Valores propios de matrices no simétricas: método QR.

#### 3. Solución de sistemas lineales y no lineales con métodos iterativos.

- 3.1. Introducción: convergencia de los métodos iterativos.
- 3.2. Métodos básicos: Jacobi, Gauss-Seidel y SOR.
- 3.3. Métodos en subespacios de Krylov: método GMRES y método de gradiente conjugado (CG)
- 3.4. Método de Newton.
- 3.5. Precondicionamiento.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>2/2</b>
<b>CLAVE 2131120</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA</b>	

### MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se recomienda motivar los conceptos y algoritmos en forma intuitiva mediante ejemplos sencillos tomados de problemas, tanto matemáticos como de otras disciplinas. En cada tema es importante enfatizar los alcances y limitaciones de cada método que se estudie.

Se sugiere presentar diversas aplicaciones en donde se requiera resolver, ya sea un problema de mínimos cuadrados lineales, o un sistema lineal, o el cálculo de valores y vectores propios.

Se propone dar una clase de laboratorio de cómputo de una hora por semana y asignar al menos tres proyectos, donde el alumno deba programar algún método visto en clase con el fin de resolver un problema práctico.

Se utilizará, en la medida de lo posible, material de apoyo basado en las Tecnologías de la información y la comunicación.

El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.

El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.

El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.

El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.

### MODALIDADES DE EVALUACIÓN

#### GLOBAL

La evaluación global consistirá en al menos dos evaluaciones periódicas escritas y dos proyectos que incluyan un programa de cómputo, así como participación en el planteamiento y solución de problemas. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

#### RECUPERACIÓN

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA o solo aquellos que no cumplieron durante el trimestre.

### BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Allaire y Grégoire Mahmoud Kaber Sidi. *Numerical Linear Algebra*, Springer-Verlag, 2008
2. Bradie B., *A friendly introduction to numerical analysis*; Pearson Prentice- Hall Editors, 2006.
3. Burden R. L. y Faires J. D. , *Análisis numérico*; International Thomson Editores, 7ª ed., 2002.
4. Datta B. N., *Numerical linear algebra and applications*; Brooks/Cole Publishing Company, USA, 1995
5. Demmel J. W., *Applied numerical linear algebra*; SIAM, 1997.
6. Golub G. y Van Loan C., *Matrix computations*; Johns Hopkins University Press, 3rd. ed., 1996.
7. Kelley, C.T., *Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations*. Siam, 1995
8. Moler C., *Numerical computing with Matlab*; Clever Moler, 2004.  
<http://www.mathworks.com/moler/chapters.html>
9. Quarteroni A., Sacco R. y Saleri F., *Numerical mathematics; Text in applied mathematics*, Springer Berlin Heidelberg, 2007.
10. Saad Y., *Iterative methods for sparse linear systems*; SIAM, 2003.
11. Stoer J. y Bulirsch R., *Introduction to numerical analysis*; Springer-Verlag, 3rd ed., 2002.
12. Trefethen L. N. y Bau D., *Numerical linear algebra*; SIAM, USA, 1997.