



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACION Y POSGRADO**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

*FORMATO GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

Hoja 1 de 4

### I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS FISICOMATEMÁTICAS

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: DR. JORGE RICARDO AGUILAR HERNÁNDEZ

1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: ALGEBRA LINEAL NUMÉRICA

1.4 CLAVE: 09A5644 (Para ser llenado por la SIP)

1.5 TIPO DE ASIGNATURA:

	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
	SEMINARIO	<input type="checkbox"/>	ESTANCIA	<input type="checkbox"/>

1.6 NUMERO DE HORAS:

	TEORIA	<input type="text" value="4"/>	PRACTICA	<input type="text"/>	T-P	<input type="text"/>
--	--------	--------------------------------	----------	----------------------	-----	----------------------

1.7 UNIDADES DE CREDITO:

1.8 FECHA DE LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

	<input type="text" value="18"/>	<input type="text" value="05"/>	<input type="text" value="06"/>
--	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

1.9 SESION DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACION DE LA ASIGNATURA:

	SESION No.	<input type="text" value="06"/>	FECHA:	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="05"/>	<input type="text" value="07"/>
				d	m	a

1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP:    (Para ser llenado por la SIP)

### II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO

2.1 COORD. ASIGNATURA: DR. GERMÁN GONZÁLEZ SANTOS. CLAVE: 4226-EA-06

2.2 PROFR. PARTICIPANTE: DR. ADRIÁN ALCANTAR TORRES CLAVE: 4225-EA-06

CLAVE: \_\_\_\_\_

### III. DESCRIPCION DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Análisis de los principales métodos numéricos relacionados con los dos problemas fundamentales del álgebra lineal numérica: solución de sistemas lineales y el problema de valores propios.

problema de valores propios.

#### III.2 DESCRIPCION DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
1. Condicionamiento y estabilidad.	8
1.1 Normas de vectores y matrices.	
1.2 Condicionamiento y número de condición.	
1.3 Estabilidad numérica.	
1.4 Complejidad de los algoritmos.	
2. Solución de ecuaciones lineales.	8
2.1 Teoría de permutaciones clásica y relativa.	
2.2 Eliminación gaussiana.	
2.3 Análisis de error.	
2.4 Estimación del número de condición.	
2.5 Refinamiento iterativo.	
2.6 Sistemas lineales especiales (reales y simétricas definidas positivas, simétricas indefinidas, pandeadas, ralas, etc.).	
3. Factorización QR y mínimos cuadrados	8
3.1 Ecuaciones normales.	
3.2 Factorización QR.	
3.3 Teoría de perturbaciones para el problema de mínimos cuadrados.	
3.4 Matrices ortogonales	
3.5 Problemas con mínimos cuadrados con rango deficiente.	

4. Problemas de valores propios no simétricos.	9
4.1 Introducción.	
4.2 Formas canónicas.	
4.3 Teoría de perturbaciones para el problema de valores propios.	
4.4 Algoritmos (potencia, potencia inversa, iteración ortogonal, iteración QR).	
4.5 Reducción de Hessenberg.	
4.6 Reducción triadiagonal y bidiagonal.	
4.7 Iteración QR con desplazamientos implícitos.	
5. Problemas de valores propios simétricos y descomposición en valores singulares (DVS)	9
5.1 Introducción.	
5.2 Algoritmos para el problema de valores propios simétricos ( Iteración QR triadiagonal, Iteración del cociente de Rayleigh, divide y vencerás, visección e iteración inversa, jacobi, etc.	
5.3 Algoritmos para la descomposición en valores singulares (iteración QR, calculo de la DVS bidiagonal, el método de jacobi, etc.)	
6. Métodos iterativos para sistemas lineales.	9
6.1 Principales métodos iterativos (jacobi, gauss seidel, sucesivas sobrerrelajación, etc.)	
6.2 Convergencia de los principales métodos.	
6.3 Método iterativo por bloques.	
6.4 Convergencia de jacobi y gauss seidel por bloques.	
6.5 Métodos del subespacio de Krilov (método del gradiente).	
6.6 Multimalla.	
6.7 Descomposición de dominios (traslapados y no traslapados)	
7. Métodos iterativos para el problema de valores propios.	9
7.1 El método de Rayleigh – Ritz.	
7.2 El algoritmo de Lanczos.	
7.3 El algoritmo de Lanczos con ortogonalización selectiva.	
Total de horas	60 Hrs.

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

1. **Demmel J. W.**, *Applied Numerical Lineal Algebra*, SIAM, 1997.
2. **Trefethen L . N. and Bau D.**, *Numerical Linear Algebra*, SIAM, 1997.
3. **Golub G. H and CH. F. Vand Loan**, *Matrix computations*, Johns Hopkins University Press, 1996.
4. **Forsythe and C. B. Moler**, *Computer Solution of Linear Algebraic System*, Prentice Hall, 1967.
5. **Wilkinson J. H.**, *The Algebraic Eigenvalue Problem*, Oxford University Press, 1964.
6. **Varga R. S.**, *Matrix Iterative Analysis*, Prentice-Hall, 1962.
7. **Stewart G. W.**, *Introduction to Matrix Computations*, Academic Press, 1973.
8. **Higham N. J**, *Accuracy and Stability of Numerical Algoritms*, SIAM, 1996.
9. **Horn R. A. and Jhonson Ch. R.**, *Matrix Analysis*, Cambridge University Press, 1990.
10. **Horn R. A. and . Jhonson Ch. R**, *Topics in Matrix Analysis*, Cambridge University Press, 1990.
11. **Bellman R. E**, *Introduction to Matrix Analysis*, SIAM, 1997.
12. **Golub and Charles F. Van Loan**, *Matrix Algebra : Theory, Computations and Applications to Statistics*, Spinger, 2007.

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACION A UTILIZAR

1. Una tarea por semana
2. Tres exámenes parciales
  - 2.1 El primer examen cubre el material de los temas 1, 2 y 3
  - 2.2 El segundo examen cubre el material de los temas 4 y 5
  - 2.3 El tercer examen cubre el material de los temas 6 y 7
3. Participación en clase