ANÁLISIS NUMÉRICO
(Maestría, Trimestre 25-P)

Clave: 2137021

Grupo: CZ12

Horario: lunes, miércoles y viernes de 9:30–11:00 horas

Salón: EP-005

Laboratorio de Cómputo: AT-229

Profesora: María Luisa Sandoval Solís

e-mail: mlss@xanum.uam.mx

Cubículo: AT-223

Asesorías: lunes y miércoles de 11:00–12:00 horas

I.– OBJETIVO. Introducir al estudiante a los conceptos fundamentales del análisis numérico y su aplicación a la aproximación de funciones, la integración, la solución sistemas lineales y no lineales, así como a la solución numérica de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Además de plantear y resolver el problema de mínimos cuadrados.

II.– TEMARIO.

1.– Aritmética Computacional

- 1.1. Aritmética de punto flotante
- 1.2. Errores de redondeo. Propagación de errores
- 1.3. Condicionamiento y estabilidad

2.– Solución de ecuaciones no lineales

- 2.1. Método de Bisección
- 2.2. Iteración de punto fijo
- 2.3. Métodos de Newton–Raphson y secante

3.– Solución de sistemas de ecuaciones lineales

- 3.1. Eliminación de Gauss. Estrategias de pivoteo
- 3.2. Estimación del error y número de condición
- 3.3. Factorización LU. Método de Doolittle
- 3.4. Descomposición de Choleski para matrices simétricas y positivas definidas
- 3.5. Método de Crout para matrices tridiagonales
- 3.6. Sistemas de ecuaciones no lineales

4.– Problemas de mínimos cuadrados lineales y factorización QR.

- 4.1. Ajuste de curvas y polinomio de interpolación
- 4.2. Espacios fundamentales de una matriz
- 4.3. Problema de mínimos cuadrados lineal y ecuaciones normales
- 4.4. Condicionamiento del problema de mínimos cuadrados lineal

- 4.6. Solución via la factorización QR por ortogonalización de Gram Schmidt.
- 4.7 Factorización QR de Householder

5.– Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias

- 5.1. Existencia y unicidad de soluciones. Problemas bien planteados
- 5.2. Método de Euler y Método de aproximación de Taylor de orden superior.
- 5.3. Métodos de Runge–Kutta
- 5.5. Consistencia y estabilidad. Convergencia.
- 5.6. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias
- 5.7. Ecuaciones diferenciales de orden superior

6.– Interpolación polinomial e integración numérica.

- 6.1. Introducción a la aproximación de funciones.
- 6.2. Interpolación polinomial de Lagrange.
- 6.3. Diferencias divididas. Estimación del error.
- 6.4. Fórmulas de integración de Newton–Cotes. Fórmulas compuestas.

III.– BIBLIOGRAFÍA.

1. Brian Bradie. *A Friendly Introduction to Numerical Analysis*. Pearson Prentice- Hall Editors, 2006.
2. R. Burden, J.D. Faires, *Análisis Numérico*, CENGAGE Learning, 10^a Ed., 2017.
3. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, *Numerical Mathematics*, Text in Applied Mathematics 37, Springer, 2000.
4. W. Gautschi, *Numerical Analysis: An Introduction*, Birkhauser, 2012.
5. G. Golub, C. Van Loan, *Matrix Computations*, Johns Hopkins University Press, 2nd. Ed. 1989, 4th. Ed. 2013.
6. Cleve Moler, *Numerical Computing with Matlab*, disponible en línea: <http://www.mathworks.com/moler/index.html> (última consulta 4 de agosto de 2023).
7. L.N. Trefeten, D. Bau III, *Numerical Linear Algebra*, SIAM, 1997.
8. Robert van de Geijn, Margaret Myers, *Advanced Linear Algebra: Foundations to Frontiers* <http://www.cs.utexas.edu/users/flame/laff/alaff/index.html>

IV.– FORMA DE EVALUAR.

Tres exámenes teóricos (70%) y prácticas (30%). Si el promedio de la parte teórica no es aprobatorio o se reprobaban dos parciales se deberá presentar un examen global (70%). Para aprobar el curso se requiere tener: 1) un promedio aprobatorio en la teoría y 2) entregar el 70% de las prácticas.

V.– ESCALA DE CALIFICACIONES.

$[0 , 6)$	<i>NA</i>
$[6 , 7.5]$	<i>S</i>
$(7.5 , 8.8)$	<i>B</i>
$[8.8 , 10]$	<i>MB</i>

VI.– LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN: Lenguaje M de MATLAB (cualquier versión reciente).