

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Análisis Numérico II	<b>AÑO:</b> 2020
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 2° año 2° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Matemática	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

Esta materia tiene fundamental importancia en el plan de estudios actual de la carrera Licenciatura en Matemática, pues provee las herramientas básicas que un licenciado debe poseer para enfrentar problemas reales.

Al resolver problemas prácticos, por ejemplo problemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales mediante el método de elementos finitos o diferencias finitas, aparecen naturalmente sistemas de ecuaciones lineales y no lineales con cierta estructura. De este modo es necesario aprender métodos directos e iterativos para la resolución de estos problemas.

Objetivos.

Al finalizar la materia, los estudiantes deberán estar en condiciones de:

- comprender e implementar métodos directos e iterativos fundamentales para la resolución de ecuaciones lineales, aproximación mediante técnicas de cuadrados mínimos, y el cálculo de autovalores y autovectores;
- saber elegir los métodos a utilizar para resolver el problema planteado;
- conocer las restricciones de cada método numérico en cuanto a su eficiencia y su campo de aplicación;
- conocer la influencia de la propagación de errores durante la resolución de problemas de álgebra lineal numérica.

### CONTENIDO

#### Resolución numérica de sistemas lineales

Multiplicación matricial. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas triangulares. Sistemas simétricos definidos positivos. Descomposición de Cholesky. Eliminación gaussiana y descomposición LU. Eliminación gaussiana con pivoteo.

#### Sensibilidad de sistemas lineales

Normas vectoriales y matriciales. Número de condición de una matriz. Análisis de perturbación.

#### Problema de cuadrados mínimos

Problema de cuadrados mínimos discreto. Matrices ortogonales, rotaciones y reflexiones. Rotaciones de Givens. Reflexiones de Householder. Solución del problema de cuadrados mínimos: rango completo y rango deficiente. Enfoque geométrico del problema de cuadrados mínimos. Ecuaciones normales.

#### Descomposición en valores singulares

Teoría y aplicaciones de la descomposición en valores singulares. Análisis de componentes principales. La descomposición en valores singulares y el problema de cuadrados mínimos.

#### Métodos iterativos para sistemas lineales

Métodos de descenso. Elección del paso óptimo. Métodos de gradiente. Métodos de máximo descenso. Método del gradiente conjugado. Espacios de Krylov. Resultados de convergencia.

#### Autovalores y autovectores

Métodos de las potencias. Método del cociente de Rayleigh. Reducción a formas de Hessenberg y tridiagonales. El algoritmo QR.

### **Sistemas de ecuaciones no lineales y minimización irrestricta**

Método de Newton n-dimensional. Métodos cuasinewton. Métodos de Newton truncados. Orden de convergencia. Convergencia cuadrática del método de Newton. Problemas de minimización n-dimensional. Mínimos locales y globales. Condiciones de optimalidad. Algoritmos para minimización irrestricta. Estrategias de globalización.

## BIBLIOGRAFÍA

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- David S. Watkins, Fundamentals of matrix computations, 2nd. edition, Wiley Interscience, 2002.
- G. Golub, C. Van Loan, Matrix computations, 3rd. edition, The John Hopkins University Press, 1996.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Y. Saad, Iterative methods for sparse linear systems, SIAM ed, 2003.
- L. Trefethen, D. Bau, Numerical linear algebra, SIAM ed, 1997.

## EVALUACIÓN

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

- Las evaluaciones parciales constarán de contenidos teórico-prácticos y resolución de problemas en la computadora. Se realizarán dos (2) evaluaciones parciales, pudiendo ser recuperada (1) una de ellas.
- El trabajo de laboratorio consistirá en la presentación de un proyecto, para el cual se deberá elaborar un informe y exponer el mismo durante la última semana de clase.
- El examen final constará de una evaluación escrita y computacional con contenidos teóricos y prácticos.

### **REGULARIDAD**

- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
- Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

### **PROMOCIÓN**

Sin régimen de promoción.