

## PS 7131 corregido en enero 2007

### UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICAS		
DEPARTAMENTO	PROCESOS Y SISTEMAS		
ASIGNATURA	PS7131: MÉTODOS OPERACIONALES EN SISTEMAS LINEALES		
HORAS	T 24	P	L 12

### PROGRAMA

---

**Objetivos:** Al finalizar la asignatura el participante debe ser capaz de:

1. Aplicar los métodos directos en la resolución de sistemas de igualdades lineales.
2. Aplicar los métodos iterativos en la resolución de sistemas mixtos de igualdades y desigualdades lineales.
3. Destacar las ventajas y limitaciones de los métodos directos y los métodos iterativos en la resolución de sistemas grandes.
4. Resolver sistemas no lineales con una sucesión de sistemas lineales

---

#### Programa sinóptico:

1. Conceptos geométricos: El hiperplano, el semiespacio. Distancia de un punto a un hiperplano: normas usuales. Aproximación lineal a un conjunto de puntos experimentales.

LABORATORIO: Estimación de parámetros.

Transformación lineal: Matrices positivas definidas, autovalores, autovectores. Caracterizaciones de matrices usuales en aplicaciones: Simétricas, hermitianas, Hilbert, Toeplitz y otras.

2. Resolución de sistemas de igualdades lineales: Factorización LU, Gradiente conjugado y sus variantes. Influencia de los errores de acumulación en la solución de sistemas lineales. Concepto de mal condicionamiento. Procedimientos paralelizables (Gauss-Jordan vs. Jacoby)

LABORATORIO: Resolución de sistemas de igualdades lineales invariantes en el tiempo.

3. Sobre la formulación lineal y resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales parciales. Otros ejemplos de discretización lineal.

LABORATORIO: Resolución de algún sistema proveniente de alguna aplicación práctica, p.ej. tomografía sísmica, redes neuronales.

4. Formulación de sistemas mixtos de igualdades y desigualdades y el uso de técnicas modernas para su resolución: El método de proyecciones; procedimientos secuenciales y en paralelo; avances recientes.

LABORATORIO: Es deseable disponer de software-hardware para resolver un sistema en ambiente de multiprocesamiento.

5. El método de Newton para resolver un sistema mixto de igualdades y desigualdades mediante la resolución iterativa de sistemas lineales. Velocidad de convergencia.

LABORATORIO: Resolución de ejemplos derivados de la práctica de ingeniería.

---

### Metodología:

Se enfatiza en la solución de modelos preferentemente provenientes de aplicaciones prácticas. Se analiza *brevemente* la teoría del algoritmo y se resuelve el modelo matemático. Aunque se resuelven problemas lineales, siempre se expondrán las dificultades y las variantes necesarias para resolver los modelos no lineales. Hay un complemento computacional para aplicar lo impartido en la clase teórica.

La evaluación comprende 3 actividades:

1. Trabajo de laboratorio: 30%
2. Formulación y resolución de un modelo: 40%
3. Exámenes y/o ejercicios: 30%

---

### Bibliografía:

James W. Demmel, *Applied Numerical Linear Algebra*, 1997, **SIAM** ISBN 0-89871-389-7

C.T. Kelley, *Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations*, 1995, **SIAM** ISBN 0-89871-352-8

M.J.D. Powell, *Approximation Theory and Methods*, 1981, **Cambridge University Press** ISBN 0-521029514-9

Y. Saad, *Iterative methods for sparse linear systems, 2nd edition*, 2003, **SIAM** ISBN 0-89871-534-2

Artículos en revistas especializadas

---