

Curso Académico: (2019 / 2020)

Fecha de revisión: 02-05-2020

Departamento asignado a la asignatura:

Coordinador/a: MARTINEZ DOPICO, FROILAN CESAR

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Métodos avanzados en Análisis Matricial

OBJETIVOS

- Conocer los fundamentos básicos de la aritmética en coma flotante.
- Entender los conceptos de condicionamiento y estabilidad.
- Diseñar algoritmos en Álgebra Lineal Numérica.
- Realizar análisis de errores de algoritmos básicos.
- Conocer métodos directos de resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales, problemas de mínimos cuadrados y problemas espectrales.
- Conocer métodos iterativos para resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales y problemas espectrales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción: aritmética en coma flotante. Condicionamiento y estabilidad
 - 1.1. Aritmética en coma flotante
 - 1.2. Condicionamiento y estabilidad
2. Métodos directos para sistemas lineales y problemas de mínimos cuadrados
 - 2.1. El método de Gauss y la factorización LU
 - 2.1.1. Eliminación gaussiana y factorización LU sin pivotaje
 - 2.1.2. LU con pivotaje: pivote parcial y total
 - 2.1.3. Análisis de estabilidad de LU: factor de crecimiento
 - 2.2. Sistemas simétricos definidos: la factorización de Cholesky
 - 2.3. La factorización QR y el problema de mínimos cuadrados
 - 2.3.1. Factorización QR y métodos de Gram-Schmidt
 - 2.3.2. Factorización QR vía reflexiones de Householder
 - 2.3.3. Problemas de mínimos cuadrados: propiedades básicas
 - 2.3.4. Mínimos cuadrados vía QR vs. ecuaciones normales vía Cholesky
3. Métodos directos para el cálculo de autovalores
 - 3.1. Reducción a forma Hessenberg y tridiagonal
 - 3.2. El algoritmo QR
 - 3.2.1 Método de la Potencia y Potencia Inversa
 - 3.2.2 Iteración de Subespacios
 - 3.2.3 El algoritmo QR
 - 3.2.4 El algoritmo QR en la práctica
 - 3.2.5 Algoritmos para matrices simétricas
 - 3.3. Algoritmos para el cálculo de valores singulares
 - 3.3.1 Algoritmos para la SVD para matrices bidiagonales
 - 3.3.2 Algoritmo de Jacobi para la SVD
4. Métodos iterativos para sistemas lineales y autovalores
 - 4.1. Métodos de Krylov para sistemas lineales
 - 4.1.1 Métodos de Krylov
 - 4.1.2 Método del Gradiente Conjugado
 - 4.1.3 Otros métodos
 - 4.2. Los métodos de Lanczos y Arnoldi para autovalores

- 4.2.1 Método de Arnoldi
- 4.2.2 Método de Lanczos

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las horas lectivas (3 horas semanales durante 14 semanas) se dedicarán a las siguientes actividades formativas dirigidas:

1- Clases magistrales/expositivas, en las que se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo se proporcionará a los alumnos textos básicos de referencia que les permitan preparar las clases con antelación.

2- Clases Prácticas. Son clases de resolución de problemas o de exposición por parte de los alumnos.

Se promoverá que los alumnos estudien de forma autónoma individualmente o en grupos. Durante este tiempo el estudiante resolverá ejercicios, programará con MATLAB y realizará lecturas complementarias propuestas por el profesor.

El profesor establecerá un horario de tutorías semanal para consultas individuales por parte de los alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

40% controles parciales
60% examen final

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- David S. Watkins Fundamentals of Matrix Computations, John Wiley and Sons, 2002
- G. Golub, C. F. Van Loan Matrix Computations, 4th Edition, The Johns Hopkins University Press, 2013
- J. W. Demmel Applied Numerical Linear Algebra , SIAM, 1997
- L. N. Trefethen, D. Bau Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997
- N. J. Higham Accuracy and Stability of Numerical Algorithms, 2nd Edition, SIAM, 2002

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- G. W. Stewart Matrix Algorithms: Vol. II, Eigensystems, SIAM, 2001
- David S. Watkins Fundamentals of Matrix Computations, John Wiley and Sons, 2010
- NICHOLAS J. HIGHAM FUNCTIONS OF MATRICES: THEORY AND COMPUTATION, SIAM, 2008