

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34161
Nombre	Métodos Numéricos para el Álgebra Lineal
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1107 - Grado de Matemáticas	Facultad de Ciencias Matemáticas	2	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1107 - Grado de Matemáticas	8 - Métodos Numéricos	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
CANDELA POMARES, VICENTE FCO	363 - Matemáticas
CORDERO CARRION, ISABEL	363 - Matemáticas

RESUMEN

La finalidad de la asignatura de Métodos numéricos para el álgebra lineal es el conocimiento de los métodos básicos de la resolución sistemas de ecuaciones lineales y valores y vectores propios de matrices, así como el análisis de su coste computacional.

Una gran cantidad de problemas físicos y técnicos conducen, después de una adecuada modelización matemática, a buscar la solución de un sistema lineal, a menudo de gran dimensión, o también al cálculo de valores y vectores propios de ciertas matrices relacionadas con los problemas en cuestión. La abundancia de este tipo de problemas en diversas ramas científicas (física, química, economía, ingenierías, etc.) es muy elevada, y por eso su resolución tiene una gran importancia.



El álgebra lineal numérica es un área matemática con un gran impacto en otras áreas científicas y tecnológicas. El desarrollo del álgebra lineal numérica esta continuamente impulsado por problemas concretos que después se benefician de las técnicas desarrolladas. Un ejemplo seria la relación entre los sistemas lineales y los métodos en diferencias utilizados para resolver ecuaciones diferenciales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Las nociones básicas necesarias para el inicio de esta asignatura se habrán cursado en las asignaturas de informática, herramientas informáticas, análisis matemático I y álgebra lineal y geometría.

COMPETENCIAS

1107 - Grado de Matemáticas

- Tener capacidad de análisis y síntesis.
- Tener capacidad de organización y planificación.
- Resolver problemas que requieran el uso de herramientas matemáticas.
- Saber trabajar en equipo.
- Aprender de manera autónoma.
- Poseer y comprender los conocimientos matemáticos.
- Expresarse matemáticamente de forma rigurosa y clara.
- Razonar lógicamente e identificar errores en los procedimientos.
- Tener capacidad de abstracción y modelización.
- Participar en la implementación de programas informáticos y conocer software matemático.
- Conocer el momento y el contexto histórico en que se han producido las grandes contribuciones de mujeres y hombres al desarrollo de las matemáticas.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Métodos básicos de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales: resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales utilizando métodos directos; comprender la importancia de las descomposiciones matriciales en el álgebra lineal computacional moderna; comprender la importancia del concepto de estabilidad y del número de condición; resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales utilizando métodos iterativos.
- Métodos básicos para la aproximación de valores y vectores propios de matrices: conocer y aplicar los métodos básicos de cálculo de valores y vectores propios.
- Análisis del coste computacional de los algoritmos típicos del álgebra lineal: comprender la necesidad de utilizar métodos iterativos; ser capaz de decidir los métodos a utilizar para resolver el sistema de ecuaciones según la estructura de la matriz; entender la importancia del coste computacional y de la eficiencia de los algoritmos; utilizar con soltura herramientas de software matemático que sirven para la resolución de problemas numéricos; dominar los elementos básicos de la programación estructurada (bucles, condicionales, funciones).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Métodos directos

- . Introducción.
- . Sistemas triangulares. Algoritmos de sustitución.
- . Eliminación Gaussiana. Pivotaje.
- . Complejidad computacional.

2. La descomposición LU

- . Transformaciones elementales.
- . Existencia y unicidad de la descomposición LU.
- . Pivotaje Parcial.
- . Cálculo de determinantes.
- . Múltiples términos independientes. Cálculo de la inversa.
- . Matrices definidad positivas. Descomposición de Choleski.

3. Sistemas lineales y su solución numérica



- . Normas de vectores y de matrices.
- . Solución numérica de los sistemas lineales.
- . Estabilidad de las soluciones. Número de condición.

4. Métodos iterativos

- . Introducción. Necesidad de los métodos iterativos.
- . Método de Jacobi.
- . Método de Gauss-Seidel.
- . Análisis de la convergencia.

5. Métodos para valores y vectores propios

- . Valores y vectores propios.
- . Teoremas de Gershgorin.
- . Análisis de las perturbaciones.
- . Método de la potencia.
- . Método de la potencia inversa.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en aula informática	22,50	100
Otras actividades	7,50	100
Preparación de actividades de evaluación	25,00	0
Preparación de clases de teoría	30,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	27,50	0
TOTAL	142,50	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura entorno a tres ejes: las sesiones de teoría, las clases prácticas (en el aula con el ordenador) y las tutorías y seminarios.

Por lo que respecta a las primeras, el profesor desarrollará los puntos principales del temario, usando el ordenador del aula cuando sea necesario ilustrar algún punto concreto. El alumno debe atender al tiempo de preparación de las clases previsto para su aprovechamiento óptimo. Las clases prácticas servirán para que el alumno verifique el grado de conocimiento adquirido,



enfrentándose a problemas relativamente complejos y analizando los resultados obtenidos. Al igual que antes, el alumno deberá preparar dichas sesiones para poder realizar los experimentos en el tiempo previsto.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y competencias conseguidas por los estudiantes se hará de forma continuada a lo largo del curso y constará de los siguientes bloques de evaluación:

1. Teoría y prácticas: dado que los objetivos de la asignatura se centran en el afianzamiento de técnicas de cálculo por ordenador, esta evaluación se realizará en dos etapas:
 - a. Evaluación continua de las sesiones prácticas y la presentación de memorias, con código, resultados y comentarios. Realización de controles sobre los contenidos prácticos. (Hasta 4 puntos, es decir, el 40% de la nota final).
 - b. Evaluación final, consistente en un examen teórico puntuado hasta 5 puntos, es decir, el 50% de la nota final.
2. Seminarios y tutorías: se evaluará la participación en estas sesiones con una nota máxima de 1 punto, es decir, el 10% de la nota final.

Para aprobar la asignatura será necesario que la puntuación de los subbloques 1.a y 1.b supere el 40% de su puntuación máxima.

Las calificaciones obtenidas correspondientes a la evaluación continua del apartado 2 se conservarán en las dos convocatorias del curso académico en que hayan sido realizadas

REFERENCIAS

Básicas

- A. Aubanell, A. Benseny y A. Delshams. Eines Bàsiques de Càlcul Numèric. Manuals de la Universitat Autònoma de barcelona, 1991
- F. Aràndiga, R. Donat y P. Mulet. Mètodes Numèrics per a l'Àlgebra Lineal. Publicacions de la Universitat de València. 2000
- R. L. Burden y J. D. Faires. Análisis Numérico. Thomson-Learning. México, 2002



Complementarias

- Golub, G. H. y C. F. van Loan: Matrix Computation, 3rd ed., Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 1996
- Biswa Nath Datta: Numerical Linear Algebra and Applications, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2010
- E. Checa Martínez y A. Marqués Mateu: Álgebra lineal numérica: teoría y prácticas con Mathematica. Comunicación Matemática y C (I), Editorial Universidad Politécnica de Valencia, 2001