

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G99 - Cálculo Numérico II

Doble Grado en Física y Matemáticas
Obligatoria. Curso 4

Grado en Matemáticas
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 4 Obligatoria. Curso 3
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICA COMPUTACIONAL MODULO OBLIGATORIAS			
Código y denominación	G99 - Cálculo Numérico II			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION			
Profesor responsable	MARIA CECILIA POLA MENDEZ			
E-mail	cecilia.pola@unican.es			
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO (3009)			
Otros profesores	JOSE JAVIER SEGURA SALA MARIA DE UJUE ETAYO RODRIGUEZ PABLO EUDALDO BUSTAMANTE VEGA			

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Conocimientos básicos de álgebra lineal
- Conocimientos básicos de programación.
- Nociones elementales de computación numérica.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
(Aplicar) Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
(Reflexionar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
(Comunicar) Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
(Buscar información) Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.
(Leer) Leer textos científicos escritos tanto en español como en inglés.
Competencias Específicas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
(Conocer demostraciones) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
(Demostrar) Adquirir la capacidad de construir demostraciones.
(Modelizar) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
(Resolver) Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
(Utilizar software) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
(Desarrollar programas) Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones no lineales y calcular de forma aproximada valores y vectores propios, utilizando diversos métodos, dependiendo del tipo de matriz.
- Implementar algunos de los algoritmos numéricos estudiados, utilizando un lenguaje estructurado.
- Tener criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.
- Evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cómputo.

4. OBJETIVOS

Introducir al alumno en la resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales, problemas de mínimos cuadrados lineales, sistemas de ecuaciones no lineales y en el cálculo numérico de valores propios.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	30
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	6
Subtotal actividades de seguimiento	16
Total actividades presenciales (A+B)	76
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	74
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	74
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 1.1. Métodos directos: sistemas triangulares, eliminación gaussiana, factorizaciones LU y Cholesky. 1.2. Problemas relacionados: inversión matricial y cálculo de determinante. 1.3. Normas vectoriales y matriciales. 1.4. Condicionamiento de un sistema de ecuaciones lineales. 1.5. Métodos para problemas de talla grande.	16,00	0,00	0,00	16,00	0,00	0,00	2,00	0,00	42,00	0,00	0,00	1-7
2	RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE PROBLEMAS DE MÍNIMOS CUADRADOS LINEALES 2.1 Aplicaciones. Problemas de rango máximo y de rango deficiente. 2.2 Métodos basados en la factorización QR. 2.3 Método de las ecuaciones normales.	4,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	9-10
3	RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2.1 Método de Newton. 2.2 Método de Broyden.	4,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	8-9
4	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EL CÁLCULO DE VALORES Y VECTORES PROPIOS DE UNA MATRIZ 3.1. Localización de valores propios. Teorema de Gerschgorin. 3.2. Condicionamiento del problema. 3.3. Métodos de la potencia y relacionados. 3.4. El método QR. 3.5. Reducciones a forma Hessenberg o tridiagonal.	6,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	0,00	0,00	10-15
5	Tutorías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-15
6	Examen final	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	>15
TOTAL DE HORAS		30,00	0,00	0,00	30,00	0,00	10,00	6,00	0,00	74,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prueba de evaluación continua	Evaluación en laboratorio	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas aproximadamente			
Fecha realización	Durante las primeras siete semanas			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Relativa a la implementación computacional de un método numérico del primer bloque temático. Un punto corresponderá a la realización de un cuestionario sobre la práctica. El resto de la puntuación estará asociada a trabajo realizado en el laboratorio de computación.			
Examen final	Otros	No	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1+1,5 (+1) horas aproximadamente			
Fecha realización	En la fecha indicada por las autoridades académicas para la convocatoria ordinaria			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Relativo a los tres últimos bloques temáticos, incluirá un cuestionario de preguntas cortas (2.5 puntos) y una parte práctica en ordenador (2.5 puntos). A continuación se podrá realizar la recuperación del examen parcial escrito del primer bloque temático.			
Examen parcial	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora aproximadamente			
Fecha realización	A mitad de cuatrimestre			
Condiciones recuperación	A continuación del examen final de la convocatoria ordinaria o en la convocatoria extraordinaria.			
Observaciones	Corresponde al primer bloque temático			
TOTAL				100,00
Observaciones				
Salvo para lo tipificado como 'examen parcial' y los cuestionarios de la 'prueba de evaluación continua' y del 'examen final', el profesorado facilitará (junto con los enunciados de las pruebas) los apuntes utilizados en las clases teóricas de la asignatura. En la convocatoria extraordinaria, el conjunto de las pruebas tendrá un valor del 100%, pudiendo sustituirse una cuarta parte (que estará señalada en los enunciados) por la nota obtenida en la 'prueba de evaluación continua'. La entrega de alguna respuesta a dicha parte supondrá la renuncia a la nota previamente conseguida.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
La evaluación de los alumnos a tiempo parcial seguirá las mismas normas que la evaluación de los alumnos a tiempo completo				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS
BÁSICA

1. B. N. DATTA, Numerical Linear Algebra and Applications. Brooks/Cole Publishing Company. (1995).
2. C.T. KELLEY, Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM. 2003.

Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. D. S. WATKINS, Fundamentals of matrix computations. Wiley-Interscience, 2002. 2. C.T. KELLEY, Iterative methods for linear and nonlinear equations. SIAM. 1995. 3. G. H. GOLUB Y C. F. VAN LOAN, Matrix computations. The Johns Hopkins University Press. 1996 (tercera edición). 4. DESMOND J. HIGHAM Y NICHOLAS J. HIGHAM, MATLAB Guide. SIAM, 2005.
J. H. MATHEWS, K. D. FINK, Métodos Numéricos con MATLAB. Prentice Hall. 2003. (ficheros MATLAB adjuntos para prácticas, gratuita).

9. SOFTWARE				
PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MATLAB	FACULTAD DE CIENCIAS			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS	
<input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita	<input type="checkbox"/> Comprensión oral
<input type="checkbox"/> Expresión escrita	<input type="checkbox"/> Expresión oral
<input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés	
Observaciones	