

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 2021-2022

### 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	PABLO EUDALDO BUSTAMANTE VEGA			

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Conocimientos básicos de álgebra lineal
- Conocimientos básicos de programación.
- Nociones elementales de aritmética computacional.

### 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.
(Abstraer) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
(Asimilar) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
(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, sistemas de ecuaciones no lineales y en el cálculo numérico de valores propios.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
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
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	6
Subtotal actividades de seguimiento	16
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>76</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	74
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>74</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

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, Cholesky y QR. 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. 1.6. Resolución de un sistema incompatible en el sentido de mínimos cuadrados.	14,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00	1,00	0,00	33,00	0,00	0,00	1-7
2	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	1,00	0,00	8,00	0,00	0,00	8-9
3	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.	12,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,00	0,00	0,00	10-15
4	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
5	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.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

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 la evaluación continua	Otros	No	Sí	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	antes del tercer tema			
Condiciones recuperación	la recuperación se realizará el día del examen final			
Observaciones	Incluirá una parte teórica y una parte computacional			
Examen final	Otros	No	Sí	60,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	Cuando lo indiquen las autoridades académicas			
Condiciones recuperación				
Observaciones	<p>Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria , se realizará un examen con dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una, que no precisará del ordenador para su resolución, con valor de 2,5 puntos.</li> <li>- Otra, que se realizará con la ayuda del ordenador, tendrá un valor de 3,5 puntos.</li> </ul>			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>Los alumnos que deseen recuperar la prueba etiquetada más arriba con las palabras "evaluación continua", podrán presentarse a un examen de recuperación que se realizará a continuación del examen final (para ello lo comunicarán a la profesora responsable con al menos tres días de antelación y dicha comunicación supondrá la renuncia a la calificación obtenida durante el curso en la citada prueba de evaluación continua).</p> <p>El examen de recuperación consistirá en la resolución de ejercicios teóricos y prácticos (incluyendo la programación de algún algoritmo) y tendrá un valor de 4 puntos.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
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
<b>BÁSICA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. N. DATTA, Numerical Linear Algebra and Applications. Brooks/Cole Publishing Compañy. (1995).</li> <li>2. C.T. KELLEY, Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM. 2003.</li> </ol>
<b>Complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. S. WATKINS, Fundamentals of matrix computations. Wiley-Interscience, 2002.</li> <li>2. C.T. KELLEY, Iterative methods for linear and nonlinear equations. SIAM. 1995.</li> <li>3. G. H. GOLUB Y C. F. VAN LOAN, Matrix computations. The Johns Hopkins University Press. 1996 (tercera edición).</li> <li>4. DESMOND J. HIGHAM Y NICHOLAS J. HIGHAM, MATLAB Guide. SIAM, 2005.</li> </ol>
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

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**