



Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G114 - Cálculo Numérico III

Doble Grado en Física y Matemáticas
Optativa. Curso 5

Grado en Matemáticas
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas		Tipología y Curso	Optativa. Curso 5 Optativa. Curso 4	
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICA COMPUTACIONAL MENCION EN MATEMÁTICA PURA Y APLICADA				
Código y denominación	G114 - Cálculo Numérico III				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web	http://personales.unican.es/lafernandez/				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION				
Profesor responsable	LUIS ALBERTO FERNANDEZ FERNANDEZ				
E-mail	luisal.fdez@unican.es				
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO DE PROFESORES (3007)				
Otros profesores	MARIA CECILIA POLA MENDEZ				

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se manejarán con frecuencia conocimientos básicos de las asignaturas 'Ecuaciones Diferenciales Ordinarias', 'Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales', 'Optimización I' (condiciones de optimalidad), Cálculo Numérico (aritmética computacional y resolución de sistemas de ecuaciones lineales) y de programación en MATLAB.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
(Conocer) Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de las Matemáticas.
(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.
(Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.
(Autonomía) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
Competencias Específicas
(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.
Competencias Básicas
Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1) Resolver problemas de optimización sin restricciones con técnicas computacionales, incluyendo mínimos cuadrados no lineales.
- 2) Usar métodos numéricos para resolver problemas asociados a ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Distinguir problemas de tipo rígido.
- 3) Usar métodos numéricos para resolver problemas asociados a ecuaciones en derivadas parciales (EDP) de distintos tipos, incluyendo las ecuaciones de ondas, del calor y de Laplace.
- 4) Utilizar MATLAB para resolver problemas variados sobre los temas anteriores .

4. OBJETIVOS

- 1) Conocer y saber utilizar métodos numéricos para resolver problemas de optimización sin restricciones, incluyendo la implementación de algunos de ellos.
- 2) Conocer y saber utilizar métodos numéricos para resolver problemas asociados a EDO.
- 3) Conocer y saber utilizar métodos numéricos para resolver problemas asociados a EDP de distintos tipos .
- 4) Manejar MATLAB para resolver problemas sobre los temas anteriores .

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)	7,5
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	15,5
Total actividades presenciales (A+B)	75,5
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	74,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	74,5
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Optimización sin restricciones: conceptos generales (método de descenso, reglas de búsqueda de línea, convergencia y criterios de parada), métodos cuasi-Newton, métodos específicos para problemas de mínimos cuadrados no lineales.	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	2,50	4,00	0,00	25,00	0,00	0,00	1-5
2	Integración numérica: fórmulas de Gauss. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias: métodos Runge-Kutta y multipaso; problemas rígidos	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	2,50	2,00	0,00	24,50	0,00	0,00	6-10
3	Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales: métodos de diferencias finitas y elementos finitos.	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	2,50	2,00	0,00	25,00	0,00	0,00	11-15
TOTAL DE HORAS		30,00	0,00	0,00	30,00	0,00	7,50	8,00	0,00	74,50	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.	%
Examen parcial	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Al finalizar el primer tema			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Relativo al primer tema de la asignatura.			
Examen parcial	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Mes de mayo			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Relativo a los dos últimos temas de la asignatura			
TOTAL				100,00
Observaciones				
La nota final de la asignatura será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en los dos exámenes parciales. Para aprobar la asignatura hará falta obtener una nota final mayor o igual que 5.				
En la convocatoria extraordinaria, habrá un examen global que tendrá un valor del 100%				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
La forma de evaluación de los alumnos a tiempo parcial será la misma que la del resto.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS
BÁSICA

R. L. Burden y J. D. Faires, "Análisis Numérico", Cengage Learning, 2013.

C. F. Gerald y P. O. Wheatley, "Applied numerical analysis", Addison-Wesley, 2004.

J. Nocedal y S. J. Wright, "Numerical Optimization", Springer, 2006.

Complementaria

J. F. Bonnans, J. Ch. Gilbert, C. Lemaréchal y C. Sagastizábal, "Numerical Optimization. Theoretical and Practical Aspects", Springer-Verlag, 2002.

P. E. Gill, W. Murray y M. H. Wright, "Practical Optimization", Academic Press, 1981.

A. Quarteroni, A. Valli, "Numerical approximation of partial differential equations", Springer, 1994.

L. F. Shampine, "Numerical solution of ordinary differential equations", Chapman & Hall, 1994.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MATLAB (con PDE TOOLBOX y OPTIMIZATION TOOLBOX)				
MOODLE				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones