Facultad de Ciencias

GUIA 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 2026 - 2027

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 MENCIÓN EN MATEMÁTICA PURA Y APLICADA				
Código y denominación	G114 - Cálculo Numérico III				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web	https://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.
Competencias Transversales

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
1) Resolver problemas de optimización sin restricciones con técnicas computacionales, incluyendo mínimos cuadrados no lineales. 2) Utilizar métodos numéricos para aproximar integrales definidas mediante integración gaussiana. 3) Utilizar métodos numéricos para resolver problemas asociados a ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Distinguir problemas de tipo rígido. 4) 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. 5) 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 e implementar métodos numéricos para aproximar integrales definidas mediante integración gaussiana.
3) Conocer y saber utilizar métodos numéricos para resolver problemas asociados a EDO.
4) Conocer y saber utilizar métodos numéricos para resolver problemas asociados a EDP de distintos tipos .
5) 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)	25
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	35
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	6
- Evaluacion (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	10
Total actividades presenciales (A+B)	70
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	80
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluacion No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	80
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	1,50	1,50	0,00	25,00	0,00	0,00	1-5
2	Integración numérica: fórmulas de Gauss.	3,00	0,00	0,00	5,00	0,00	1,00	0,50	0,00	10,00	0,00	0,00	6-7
3	Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias: métodos Runge-Kutta y multipaso; problemas rígidos	7,00	0,00	0,00	12,00	0,00	2,00	1,00	0,00	25,00	0,00	0,00	8-11
4	Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales: métodos de diferencias finitas, sin malla y elementos finitos.	5,00	0,00	0,00	8,00	0,00	1,50	1,00	0,00	20,00	0,00	0,00	12-15
TOTAL DE HORAS		25,00	0,00	0,00	35,00	0,00	6,00	4,00	0,00	80,00	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.	%
Prácticas	Trabajo	Sí	Sí	40,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Durante todo el cuatrimestre
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria
Observaciones	

Examen parcial	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	30,00

Calif. mínima	0,00
Duración	2 horas
Fecha realización	Al finalizar el segundo tema
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria
Observaciones	Relativo a los dos primeros temas de la asignatura

Examen parcial	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	30,00

Calif. mínima	0,00
Duración	2 horas
Fecha realización	Al finalizar el cuatrimestre
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria
Observaciones	Relativo a temas 3 y 4 de la asignatura

TOTAL	100,00

Observaciones

La nota final de la asignatura será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las prácticas y 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

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

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

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

J. M. Arrieta, R. Ferreira, R .M. Pardo y A. Rodríguez , "Análisis numérico de ecuaciones diferenciales ordinarias", Paraninfo, 2020.

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.
L. F. Shampine, "Numerical solution of ordinary differential equations", Chapman & Hall, 1994.
A. Quarteroni, A. Valli, "Numerical approximation of partial differential equations", Springer, 1994.

9. SOFTWARE

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

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

☑ Comprensión escrita ☐ Comprensión oral

☐ Expresión escrita ☐ Expresión oral

☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones