

GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación:	MÉTODOS NUMÉRICOS AVANZADOS	
Código:	100527	
Plan de estudios:	GRADO DE FÍSICA	Curso: 4
Denominación del módulo al que pertenece:	OPTATIVO	
Materia:	OPTATIVA 3	
Carácter:	OPTATIVA	Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Créditos ECTS:	6.0	Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad:	40.0%	Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual:	http://moodle.uco.es/m2223/	

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre:	SÁNCHEZ PELEGRÍN, JOSÉ ANTONIO (Coordinador)	
Departamento:	INFORMÁTICA Y ANÁLISIS NUMÉRICO	
Área:	ANÁLISIS MATEMÁTICO	
Ubicación del despacho:	CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO EINSTEIN, 3ª PLANTA	
E-Mail:	f92sapej@uco.es	Teléfono: 957 21 85 51

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

- Se recomienda tener conocimientos de Física, Informática y Análisis Numérico.
- Se recomienda haber cursado la asignatura de Métodos Numéricos y Simulación de segundo curso o tener sus conocimientos adquiridos.

COMPETENCIAS

CB1	Capacidad de análisis y síntesis.
CB2	Capacidad de organización y planificación.
CB3	Comunicación oral y/o escrita.
CB5	Resolución de problemas.
CB6	Trabajo en equipo.
CB7	Razonamiento crítico.
CE3	Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
CE8	Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

GUÍA DOCENTE

OBJETIVOS

- El objetivo principal de esta asignatura es proporcionar al alumno las herramientas necesarias para abordar numéricamente problemas de optimización y problemas descritos por ecuaciones en derivadas parciales en dominios con geometrías complejas.
- También se completarán algunos aspectos de los métodos numéricos que no se vieron en las asignaturas anteriores dedicadas a este tema.
- Para la implementación de los métodos se utilizará el lenguaje de programación MATLAB.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

TEMA 1: Resolución de sistemas no lineales.

Puntos fijos para funciones de varias variables. Método de punto fijo para sistemas no lineales. Método de Newton-Raphson para sistemas. Variantes del método de Newton-Raphson. Métodos de continuación. Otros métodos de resolución. Resolución de sistemas no lineales con MATLAB.

TEMA 2: Introducción a la optimización numérica.

Algunas definiciones y resultados previos. Generalidades sobre los métodos numéricos de optimización. Optimización sin restricciones para funciones de una variable. Optimización sin restricciones para funciones de varias variables. Optimización con restricciones utilizando MATLAB.

TEMA 3: Introducción al método de elementos finitos.

Métodos de proyección: Método de colocación. Método de Galerkin. Algunas consideraciones. Método de Rayleigh-Ritz. Método de los elementos finitos. Caso unidimensional. Caso bidimensional. Problemas de evolución. Resolución con MATLAB.

TEMA 4: Transformada rápida de Fourier.

Introducción. Algunas señales elementales. Series de Fourier. Espectro, dominio del tiempo y dominio de la frecuencia. Transformada de Fourier discreta. Transformada rápida de Fourier. Análisis de Fourier con MATLAB.

TEMA 5: Resolución de problemas físicos.

Aplicación de los métodos estudiados en los temas anteriores a la resolución de diversos problemas físicos.

2. Contenidos prácticos

Ejercicios prácticos relativos a los temas estudiados.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Sin relación

METODOLOGÍA

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones metodológicas para los estudiantes a tiempo parcial especificarán una vez conocida la casuística de este colectivo y de acuerdo con las directrices del centro. En cualquier caso, se facilitará la asistencia al grupo que mejor se adapte a sus necesidades. Para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales, el profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

GUÍA DOCENTE

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	3	-	3
Lección magistral	36	-	36
Prácticas en el aula de informática	-	21	21
Total horas:	39	21	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Ejercicios	30
Estudio	50
Trabajo final	10
Total horas:	90

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Apuntes de la asignatura - <http://moodle.uco.es/moodlemap>

Ejercicios y problemas

Referencias Bibliográficas

Aclaraciones

Todo el material de la asignatura estará accesible a través de la página Moodle de la asignatura.

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Proyecto	Prácticas de laboratorio
CB1	X	X	X
CB2	X	X	X
CB3	X	X	X
CB5	X	X	X
CB6		X	X
CB7	X	X	X
CE3	X	X	X

GUÍA DOCENTE

Competencias	Exámenes	Proyecto	Prácticas de laboratorio
CE8		X	X
Total (100%)	40%	20%	40%
Nota mínima (*)	5	0	0

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

- **Examen escrito.** Se realizarán varios exámenes parciales a lo largo del cuatrimestre. Su puntuación global (**N1**) **variará entre 0 y 4 puntos** siendo 0 si es menor que 2 (sobre 4).

- **Prácticas de laboratorio.** Su puntuación (**N2**) **variará entre 0 y 4 puntos**. Los alumnos deberán realizar y entregar las prácticas durante el horario de prácticas y dentro de un calendario establecido. El profesor podrá realizar las preguntas que considere oportunas a los alumnos acerca de los métodos implementados y el código desarrollado en cada práctica. En la valoración de las prácticas también se tendrá en cuenta el seguimiento individualizado del alumno y su participación en clase.

- **Proyecto.** Tendrá una puntuación (**N3**) **de entre 0 y 2 puntos**. Consistirá en la resolución de un problema real mediante las técnicas numéricas indicadas. Se elaborará una memoria que deberá contener:

- * Análisis del problema y metodología para su resolución.
- * Comentarios sobre la estructura del programa y detalles que se consideren interesantes.
- * Resultados numéricos obtenidos al ejecutar el programa y análisis de tales resultados.
- * El código fuente.

La nota final será

$$\text{Nota Final} = N1 + N2 + N3$$

Los alumnos repetidores serán evaluados igual que los alumnos de primera matrícula.

Por tanto, el 100% de la calificación se puede obtener por evaluación continua. Los alumnos que no obtengan en esta evaluación continua una calificación mayor o igual que 5, se podrán presentar al examen final en las diferentes convocatorias oficiales del curso para mejorar la nota N1 obtenida, quedando sin efecto las notas de los exámenes parciales anteriores y manteniéndose las calificaciones N2 y N3 obtenidas en el curso.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Las adaptaciones de la evaluación para los estudiantes a tiempo parcial especificarán una vez conocida la casuística de este colectivo y de acuerdo con las directrices del centro. En cualquier caso, se facilitará la asistencia al grupo que mejor se adapte a sus necesidades. Para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales, el profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

GUÍA DOCENTE

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

En la convocatoria extraordinaria del curso 2023/24 y para la convocatoria extraordinarias de finalización de estudios se realizará un examen escrito para obtener la calificación **N1**.

En la convocatoria extraordinaria del curso 2023/24 las calificaciones **N2** y **N3** serán las obtenidas por los **alumnos en el curso 23/24**.

Para la convocatoria extraordinarias de finalización de estudios el alumno deberá contactar con el coordinador de la asignatura al menos diez días hábiles antes de la fecha del examen, para que éste le indique la forma de obtener las calificaciones N2 y N3. Caso de que el alumno no contacte en el plazo indicado su calificación en estos apartados será 0.

La nota final será

$$\text{Nota final} = \text{N1} + \text{N2} + \text{N3}$$

La asignatura se aprobará cuando la nota final sea mayor o igual que 5. **Ninguna de estas notas se guarda para convocatorias posteriores.**

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

A partir de 9 la calificación más próxima a 10.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

- Métodos Numéricos. J.D. Faires, R. Burden. Ed. Thomson, 3ª Ed. 2004.
- Cálculo Científico con Matlab y Octave. A. Quarteroni, F. Saleri. Ed. Springer, 2006.
- Introducción al Método de los Elementos Finitos y a la Biblioteca Modulf. M.C. Calzada, J.L. Cruz, M.R. Echevarría, E. Fernández-Cara, M. Marín. Servicio de Publicaciones UCO, 1990.
- Manuales de varias Toolbox de Matlab, accesibles desde la página de la asignatura.

2. Bibliografía complementaria

- Computational partial differential equations using MATLAB. Jichun Li. Ed. Chapman & Hall/CRC. 2008.
- Solving Applied Mathematical Problems with MATLAB. D. Xue, Y. Chen. CRC Press, 2009.
- Résolution Numérique des Equations aux Derivées Partielles. Euvrard D. Ed. Masson (1988).¿
- Numerical Solution of Partial Differential Equations in Science and Engineering. L. Lapidus, G.F. Pinder. Ed. WILEY-INTERSCIENCE, 1982.
- Transforms and Applications Primer for Engineers with Examples and MATLAB. A.D. Poularikas. CRC Press, 2010.
- Applied Numerical Methods for Engineers. R.J. Schilling, S. L. Harris. Brooks/Cole, 2000.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Fecha de entrega de trabajos

GUÍA DOCENTE

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Prácticas en el aula de informática
1ª Quincena	0,0	6,0	2,0
2ª Quincena	1,0	5,0	4,0
3ª Quincena	0,0	6,0	4,0
4ª Quincena	0,0	6,0	3,0
5ª Quincena	1,0	5,0	4,0
6ª Quincena	0,0	6,0	4,0
7ª Quincena	1,0	2,0	0,0
Total horas:	3,0	36,0	21,0

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.