MÉTODOS NUMÉRICOS EN ECUACIONES DIFERENCIALES
GUÍA DOCENTE CURSO 2019-20

Titulación:	Grado en Matemáticas				**701G**
Asignatura:	Métodos numéricos en ecuaciones diferenciales				**413**
Materia:	Métodos numéricos				
Módulo:	Métodos Numéricos				
Modalidad de enseñanza de la titulación:	Presencial		**Carácter:**	Obligatoria	
Curso:	3	**Créditos ECTS:** 6,00	**Duración:**	Semestral (Segundo Semestre)	
Horas presenciales:	60,00		**Horas estimadas de trabajo autónomo:**	90,00	

Idiomas en que se imparte la asignatura:	Español
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Inglés, Español

DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN					**R111**
Dirección:	C/ Madre de Dios, 53			**Código postal:**	26006
Localidad:	Logroño		**Provincia:**	La Rioja	
Teléfono:	941299452	**Fax:** 941299460	**Correo electrónico:**	dpto.dmc@unirioja.es	

PROFESORADO PREVISTO

Profesor:	Romero Álvarez, Natalia			**Responsable de la asignatura**	
Teléfono:	941299241	**Correo electrónico:**	natalia.romero@unirioja.es		
Despacho:	3215	**Edificio:**	CENTRO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO	**Tutorías:**	Consultar

Profesor:	Gutiérrez Jiménez, José Manuel				
Teléfono:	941299458	**Correo electrónico:**	jmguti@unirioja.es		
Despacho:	3230	**Edificio:**	CENTRO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO	**Tutorías:**	Consultar

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Resolución numérica de problemas de valor inicial con ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Resolución numérica de problemas de contorno con ecuaciones diferenciales ordinarias.

REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA

Recomendados para poder superar la asignatura.

Se aconseja conocer los métodos para la resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, así como las técnicas de interpolación, derivación e integración numérica. En cuanto a las competencias requeridas: CG1, CG3, CG5, CG8, CE1, CE2, CE3, CE4

Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:

- Métodos algorítmicos en matemáticas
- Métodos numéricos

CONTEXTO

La asignatura Métodos numéricos en ecuaciones diferenciales introduce al alumno en nuevas técnicas matemáticas de análisis numérico y proporciona conceptos, métodos y algoritmos matemáticos útiles en la simulación y resolución de problemas reales, modelados mediante ecuaciones diferenciales.

COMPETENCIAS

Competencias generales

CG 1. Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo en diversos problemas y aplicaciones.
CG 2. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG 3. Disponer de una perspectiva histórica del desarrollo de la Matemática y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos.

CG 4. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir el conocimiento matemático adquirido.
CG 5. Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.
CG 8. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas

Competencias específicas

CE 1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
CE 2. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
CE 3. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
CE 4. Encontrar soluciones algorítmicas de problemas matemáticos y de aplicación (de ámbito académico, técnico, financiero o social), sabiendo comparar distintas alternativas, según criterios de adecuación, complejidad y coste.
CE 5. Saber programar algoritmos de modo correcto y eficaz, eligiendo convenientemente lenguajes y plataformas de programación

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer las técnicas básicas de Cálculo numérico para resolver problemas de valor inicial y problemas de contorno con ecuaciones diferenciales ordinarias.
2. Usar el ordenador para resolver los problemas anteriores, tanto implementando algoritmos eficientes en un lenguaje de programación adecuado, como usando programas que ya tienen definidas funciones propias para tal fin.
3. Tener criterios para valorar y comparar métodos que resuelven numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias, en función del tipo de problema a resolver, del coste operacional o de la estabilidad (propagación de errores).
4. Interpretar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cálculo.

TEMARIO

Tema 1.- Resolución numérica de problemas de valor inicial con ecuaciones diferenciales ordinarias.
- a.- Introducción.
- b.- Métodos de un paso.
- c.- Métodos de Taylor.
- d.- Métodos multipaso.
- e.- Métodos de Runge-Kutta.
- f.- Problemas rígidos.

Tema 2.- Resolución numérica de problemas de contorno con ecuaciones diferenciales ordinarias.
- a.- Introducción
- b.- Método de disparo.
- c.- Método de disparo múltiple.
- d.- Método de diferencias finitas.
- e.- Método de Rayleigh-Ritz.

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	Análisis numérico Absys
Básica	Análisis numérico: Las matemáticas del cálculo científico Absys
Básica	Computational methods in ordinary differential equations Absys
Básica	Introduction to numerical analysis Absys
Complementaria	Cálculo científico con Matlab y Octave Absys
Complementaria	Solving ordinary differential equations I: Nonstiff problems Absys
Complementaria	Solving ordinary differential equations II: Stiff and differential-algebraic problems Absys

Recursos en Internet

METODOLOGÍA

Modalidades organizativas

Clases teóricas
Seminarios y talleres
Clases prácticas
Estudio y trabajo autónomo individual

Métodos de enseñanza

Método expositivo - Lección magistral
Resolución de ejercicios y problemas
Aprendizaje basado en problemas

ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de aula	Reducido	10,00
Clases teóricas	Grande	40,00
Clases prácticas de laboratorio o aula informática	Informática	10,00
Total de horas presenciales		60,00

Trabajo autónomo del estudiante	Horas
Estudio autónomo individual o en grupo	48,00
Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas	10,00
Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates,...), actividades en biblioteca	8,00
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o simi	24,00
Total de horas de trabajo autónomo	90,00

Total de horas	150,00

EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Pruebas escritas	70%	
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	20%	
Portafolio		10%
Total	100%	

Comentarios

Las pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas consistirán en la evaluación de las prácticas de informática de la asignatura, por medio de la realización de uno o varios programas. Esta parte, junto con el portafolio, constituirán las actividades de evaluación continua de la asignatura.
Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), los apartados de evaluación no recuperable podrán ser sustituidos por otros, a especificar en cada caso.
El material didáctico (ejercicios prácticos, cuestiones, actividades ...etc) se encontrará disponible en el aula virtual para todos los alumnos matriculados en esta asignatura.

Criterios críticos para superar la asignatura

Es necesario obtener un 4 o más, en las pruebas escritas y en las de ejecución de tareas reales y/o simuladas, para superar la asignatura.