

CÁLCULO NUMÉRICO EN EDP'S GUÍA DOCENTE CURSO 2015-16

Titulación:	Grado en Matemáticas			701G	
Asignatura:	Cálculo numérico en EDP's			423	
Materia:	Métodos numéricos				
Módulo:	Optativas				
Modalidad de enseñanza de la titulación:	Presencial				
Carácter:	Optativa	Curso:	4	Duración:	Semestral
Créditos ECTS:	6,00	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, Francés, Español				

DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN				R111	
Dirección:	C/ Luis de Ulloa, s/n		Código postal:	26004	
Localidad:	Logroño	Provincia:	La Rioja		
Teléfono:	941299452	Fax:	941299460	Correo electrónico:	

PROFESORADO PREVISTO

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales basados en la aproximación por diferencias finitas (métodos explícitos y métodos implícitos).
- Introducción al método de los elementos finitos.

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 ecuaciones diferenciales, así como las técnicas de interpolación, derivación e integración numéricas. También se aconseja tener conocimientos de ecuaciones diferenciales (ordinarias y en derivadas parciales) y de cálculo en varias variables.

Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:

- Cálculo diferencial en varias variables
- Ecuaciones diferenciales
- Ecuaciones en derivadas parciales
- Métodos algorítmicos en matemáticas
- Métodos numéricos
- Métodos numéricos en ecuaciones diferenciales

CONTEXTO

La asignaturas se ha diseñado pensando en estudiantes del Grado de Matemáticas, que han cursado las primeras asignaturas de análisis numérico, Métodos algorítmicos en matemáticas y métodos numéricos en ecuaciones diferenciales ordinarias.

Tras haber estudiado los elementos básicos del Cálculo numérico para ecuaciones diferenciales ordinarias, en esta asignatura se pretende introducir al alumno en los aspectos fundamentales de la aproximación numérica de la ecuación de Laplace y sintetizar estos conocimientos para introducir las ecuaciones en derivadas parciales de evolución.

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 6. Relacionar el conocimiento especializado de Matemáticas con el conocimiento general en el que se inserta y con las herramientas que utiliza cuando se aplica en diversas opciones profesionales, especialmente en el marco de las TIC.

CG 7. Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos de la realidad observada y de otros ámbitos, distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, comprobando la aplicabilidad de las Matemáticas.

CG 8. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

CG 9. Capacidad para el trabajo en equipo, comprendiendo el contexto matemático o interdisciplinar en que se realiza.

Competencias específicas

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

- Conocer las técnicas básicas de Cálculo numérico para resolver problemas de contorno con ecuaciones en derivadas parciales.
- 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.
- Tener criterios para valorar y comparar métodos que resuelven numéricamente ecuaciones en derivadas parciales, en función del tipo de problema a resolver, del coste operacional o de la estabilidad (propagación de errores).
- Interpretar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cálculo.

TEMARIO

1. Introducción y motivación al numérico de EDP's.
2. Ecuaciones elípticas. Métodos de diferencias finitas. Aproximación por elementos finitos.
3. La ecuación del calor. Propiedades básicas.
 - 3.1 Semi-discretización espacial: El método de Fourier.
 - 3.2 Semi-discretización espacial: El método de la energía.
 - 3.3 Consistencia+Estabilidad=Convergencia.
 - 3.4 Aproximaciones completamente discretas.
 - 3.5 El análisis de von Neumann.
 - 3.6 El método de elementos finitos.
4. La ecuación de ondas. Propiedades básicas.
 - 4.1 Semi-discretización espacial: El método de Fourier.
 - 4.2 Semi-discretización espacial: El método de la energía.
 - 4.3 Consistencia+Estabilidad=Convergencia.
 - 4.4 Aproximaciones completamente discretas.
 - 4.5 El análisis de von Neumann.
 - 4.6 El método de elementos finitos.
5. Movimiento armónico en una dimensión.
6. La ecuación de transporte lineal.
7. Ecuaciones de convección-difusión

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	Análisis numérico Absys Biba
Básica	Numerical analysis Absys Biba
Básica	Numerical mathematics Absys Biba
Complementaria	Numerical approximation methods for elliptic boundary value problems : finite and boundary elements Absys Biba
Complementaria	Solving Nonlinear Partial Differential Equations with Maple and Mathematica Absys Biba
Recursos en Internet	

METODOLOGÍA

Modalidades organizativas

Clases teóricas

Seminarios y talleres

Clases prácticas
 Tutorías
 Estudio y trabajo en grupo
 Estudio y trabajo autónomo individual

Métodos de enseñanza

Método expositivo - Lección magistral
 Resolución de ejercicios y problemas
 Aprendizaje basado en problemas
 Aprendizaje orientado a proyectos
 Aprendizaje cooperativo

ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de aula	Reducido	6,00
Clases prácticas de laboratorio o aula informática	Informática	14,00
Clases teóricas	Grande	40,00
Total de horas presenciales		60,00
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
Estudio autónomo individual o en grupo		40,00
Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates, ...), actividades en biblioteca o similar		40,00
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actidades en biblioteca o similar		10,00
Total de horas de trabajo autónomo		90,00
Total de horas		150,00

EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Trabajos y proyectos	80%	
Informes y memorias de prácticas	20%	
Total		100%

Comentarios

Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación a tiempo parcial.

El material didáctico se encontrará disponible en el aula virtual para todos los alumnos matriculados en esta asignatura.

Crterios críticos para superar la asignatura