

ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES Y MÉTODOS NUMÉRICOS-UMA

Curso académico 2016/17

MÓDULO	MATERIA	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Aplicaciones de las Matemáticas	Ecuaciones en derivadas parciales y métodos numéricos	1º y 2º	8	Optativa
PROFESORES		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Parés Madroñal (3 créditos ECTS)(Coordinador de la asignatura). • José María Gallardo Molina (3 créditos ECTS). • Manuel J. Castro Díaz (2 créditos ECTS) 		Departamento de Análisis Matemático, Estadística e IO, Matemática Aplicada Facultad de Ciencias, Módulo de Matemáticas, 3ª planta. Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, 29071 Málaga pares@uma.es, 952132017 jmgallardo@uma.es, 952131898 mjcastro@uma.es, 952131898		
		HORARIO DE TUTORÍAS		
		C. Parés: Lunes 09:00 - 11:00, Martes 09:00- 10:00, Miércoles 09:00 - 10:00, Jueves 09:00 - 11:00 J. M. Gallardo: Todo el curso: Martes 10:00 - 12:00, Lunes 10:00 - 12:00 Primer cuatrimestre: Jueves 10:00 - 12:00 Segundo cuatrimestre: Miércoles 10:00 - 12:00 M. Castro: Lunes 11:00 - 13:00, Miércoles 09:00 - 11:00, Jueves 09:00 - 11:00		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		UNIVERSIDAD		
Máster en Matemáticas		Málaga		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)				



<p>Análisis Matemático: es necesario tener conocimientos de integración en curvas y superficies, Teorema de la divergencia, Espacios de Hilbert y de Banach, Espacios L_p y sus propiedades, análisis de Fourier.</p> <p>Ecuaciones en derivadas parciales: es recomendable conocer la clasificación de EDPs lineales de segundo orden y nociones sobre las propiedades de las soluciones de los diferentes tipos.</p> <p>Análisis Numérico: se requiere el conocimiento de métodos numéricos para EDOs y resolución de grandes sistemas lineales.</p> <p>Programación científica: es recomendable tener conocimientos de algún lenguaje de programación (de preferencia c ó c++).</p>
<p>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</p>
<p>I. Ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones estacionarias. Ecuaciones de evolución. II. Métodos numéricos para EDP. Elementos finitos. Diferencias finitas. Otros métodos.</p>
<p>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</p>
<p>CG1-CG2-CG3-CG4-CG5-CG6-CG7-CE1-CE2-CE3-CE4-CE6-CE7,CE9</p>
<p>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Profundizar en el estudio de las ecuaciones en derivadas parciales estacionarias y de evolución que aparecen en modelos matemáticos de las ciencias e Ingeniería. • Conocer los diferentes métodos numéricos que se utilizan en la aproximación de soluciones de EDP
<p>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</p>
<p>TEMARIO TEÓRICO: Tema 1: Algunos ejemplos de modelos matemáticos gobernados por EDP. Tema 2: Distribuciones. Los espacios $D(\Omega)$ y $D'(\Omega)$. Tema 3: Los espacios de Sobolev $H^1(\Omega)$, $H^1_0(\Omega)$, $H^m(\Omega)$ y $H^m_0(\Omega)$. Tema 4: El lema de Lax-Milgram. Problemas elípticos en dominios acotados. Tema 5: Algunos problemas de evolución. Tema 6: El método de Galerkin. Error y convergencia. El método de los elementos finitos. Tema 7: Elementos finitos de Lagrange y Hermite. Tema 8: Elementos finitos mixtos. Resolución del problema de Stokes.</p> <p>PRÁCTICAS: 1. El asistente de elementos finitos Freefem++. Instalación, configuración y primeros ejemplos. 2. Programación con Freefem++. 3. Ecuaciones de evolución con Freefem++.</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL: [1] H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, New York (2010). [2] Z. Chen, Finite Element Methods and Their Applications, Springer, Berlin (2005).</p>



- [3] L.C. Evans, Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics, V19, AMS (2002).
- [4] G. Fairweather, Finite element Galerkin methods for differential equations. Marcel Dekker New York (1978).
- [5] P. A. Raviart, J. M. Thomas, Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, Paris (1983).
- [6] J. N. Reddy, An introduction to the finite element method. McGraw-Hill, New York (2006).
- [7] L. Tartar, An introduction to Sobolev Spaces and Interpolation Spaces, Springer, Berlin, (2007).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- [8] P. G. Ciarlet, The finite element method for elliptic problems, North Holland, Amsterdam (1978).
- [9] D. Gilbarg, N. S. Trudinger, Elliptic partial differential equations of second order. Springer-Verlag, Berlin (1983).
- [10] O. C. Zienkiewicz, El método de los elementos finitos. Reverté, Barcelona (1994).

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.freefem.org/ff++> Página oficial de Freefem++.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas presenciales
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías
- Trabajo tutelado del alumno

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

- Clases presenciales: 20 sesiones de 2,5 horas.
- Relaciones de ejercicios que los alumnos tendrán que entregar resueltos.
- Prácticas obligatorias y voluntarias a entregar.
- Tutorías individuales.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se propondrán relaciones de ejercicios, así como prácticas obligatorias y voluntarias a resolver. Si con estos elementos el alumno no supera el curso u obtiene una calificación inferior a la deseada, se podría someter a un examen escrito.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Es recomendable que los alumnos asistan a las clases prácticas con un ordenador portátil de su propiedad.



