

Ampliación de Elementos Finitos

CRÉDITOS: 3 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Jerónimo Rodríguez García (jeronimo.rodriguez@usc.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

CONTENIDOS:

1. Aproximación abstracta de problemas elípticos: Lema de Lax - Milgran, Lema de Céa.
2. Aproximación de problemas elípticos de orden 2 en dimensión 2 y 3 con elementos finitos de Lagrange (triángulos, tetraedros, cuadriláteros y hexaedros): descripción y construcción de los espacios de elementos finitos, elementos de referencia, funciones de base, equivalencia afín.
3. Estimación a priori del error para elementos afín equivalentes, calidad de los mallados, convergencia, familias regulares. Caso de dominios curvos.
4. Programación en ordenador del método: matrices y segundos miembros elementales, fórmulas de cuadratura, ensamblado, almacenamiento perfil, condiciones de contorno. Aplicaciones en flexión de membranas, conducción del calor, elasticidad bi y tridimensional.
5. Problemas de evolución parabólicos e hiperbólicos de orden 2 en tiempo: formulación variacional, discretización en espacio y tiempo.
6. Elementos finitos en problemas de cuarta orden: flexión de vigas elásticas, flexión de placas elásticas.
7. Introducción a los problemas mixtos: la ecuación de Stokes. Existencia y unicidad de solución del problema abstracto: la condición inf - sup.
8. Elementos finitos mixtos: resolución de la ecuación de Stokes. Estimaciones a priori. Condición inf - sup discreta.

METODOLOGÍA:

El curso se desarrolla mediante clases de encerado apoyadas con material audiovisual. Los alumnos realizarán trabajos tutorizados sobre la resolución de distintos problemas con elementos finitos.

IDIOMA: Castellano

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? No se requiere presencialidad.

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFIA BASICA:

Bécache, E., Ciarlet, P. J., Hazard, C., Luneville, E., La méthode des éléments finis: de la théorie a la pratique. Tome II. Compléments., Les Cours, Les Presses de l'ENSTA, Paris, 2010.

Ciarlet, P.G., The finite element method for elliptic problems. North-Holland, 1978.

Ciarlet, P. J., Luneville, E., La méthode des éléments finis: de la théorie a la pratique. Tome I. Concepts généraux., Les Cours, Les Presses de l'ENSTA, Paris, 2009.

Krizek, M., Neittaanmaki, P., Finite element approximation of variational problems and applications. Longman Scientific&Technical, 1984.

Raviart, P.A., Thomas, J.M., Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson. 1983.

Viaño, J.M., Figueiredo, J., Implementação do método de elementos finitos. Notas dos autores. 2000.

BILBIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

Brenner, S.C., Scott, L.R., The mathematical theory of finite element methods. Springer - Verlag. 1994.

Brezzi, F., Fortin, M., Mixed and hybrid finite element methods, vol. 15 of Springer Series in Computational Mathematics, Springer - Verlag, New York, 1991.

Ern, A., Guermond, J.L., Theory and Practice of finite elements. Springer - Verlag. 2004.

Girault, V., Raviart, P.A., Finite element methods for Navier - Stokes equations. Springer - Verlag. 1986.

Glowinski, R, Numerical methos for nonlinear variational problems. Springer. 1984.

Pironneau, O., Finite element methods for fluids. John Wiley - Masson. 1989.

Quarteroni, A., Numerical models for differential problems. Springer - Verlag. 2009.

Quarteroni, A., Valli, A., Numerical approximation of Partial Differential Equations. Springer - Verlag. 1997.

Roberts, J.E., Thomas, J.M., Mixed and hybrid methods. Handbook of Numerical Analysis. Vol . II. North Holland. 1991.

Thomee, V., Galerkin finite element methods for parabolic problems. Springer - Verlag. 1997.

Verfurth, R., A Review of A Posteriori Error Estimation and Adaptive Mesh - refinement Technique, Wiley & Teubner, 1996.

COMPETENCIAS

Básicos y generales:

CG3: Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

De especialidad "Simulación Numérica":

CS2: Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. Campus Virtual USC (Moodle).

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si. Matlab, Fortran90.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Las competencias CG3, CG5, CE4 y CS2 se evaluarán con los procedimientos indicados a continuación.

La evaluación se realizará mediante un examen escrito de una parte seleccionada de la materia dada y la evaluación de los trabajos hechos en grupo o individualmente. El examen escrito tiene un valor del 50% para la nota final y los trabajos también el 50%. Para aprobar la materia es imprescindible aprobar las dos evaluaciones (esto es, 2.5 puntos o más, sobre 5, tanto en el examen como en los trabajos). Existen dos oportunidades de examen en cada convocatoria. La nota de los trabajos será conservada de la primera para la segunda oportunidad.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La nota de los trabajos será conservada de la primera para la segunda oportunidad.
