



TEMARIO TEÓRICO: CALCULO NUMÉRICO II

Tema 1. Introducción a los problemas elípticos.

Problemas de contorno elípticos. Problemas de contorno de Dirichlet, Neumann y Robbins. Algunos resultados de la teoría clásica de las ecuaciones elípticas: existencia, unicidad y regularidad; el principio del máximo.

Tema 2. El método de las diferencias finitas.

Ecuaciones elípticas en dimensión dos. El método de las diferencias finitas en un cuadrado. Dominios no rectangulares. Propiedades generales de los esquemas en diferencias finitas. Principio del máximo discreto. Error.

Tema 3. Introducción al método de los elementos finitos.

Formulación variacional del problema de Dirichlet. Formulación variacional del problema de Neumann. Los espacios $H^1(\Omega)$ y $H^1_0(\Omega)$. Aproximación interna de $H^1(\Omega)$: elementos finitos de Lagrange. Error. Matriz de masa y matriz de rigidez. Comparación con el método de las diferencias finitas.

Tema 4. El algoritmo del gradiente conjugado.

Optimización de funcionales cuadráticos. Derivación del algoritmo del gradiente conjugado. Otras versiones del algoritmo.

Tema 5. Introducción a los problemas de evolución.

Ecuaciones de evolución: la ecuación del calor, la ecuación de ondas. Algunos resultados de la teoría clásica de las ecuaciones del calor y de ondas. Dominio de dependencia y velocidad de propagación.

Tema 6. El método de las diferencias finitas para las ecuaciones de evolución.

Problema modelo: esquema en diferencias finitas para la ecuación del calor; estabilidad y condición de Von Neumann; consistencia. Obtención de esquemas en diferencias finitas para ecuaciones parabólicas: esquemas explícitos e implícitos; dominio de dependencia discreto. Esquemas en diferencias finitas para ecuaciones parabólicas en dimensión superior: método de las direcciones alternadas. Esquemas en diferencias finitas para el problema de la cuerda vibrante.

Tema 7. Análisis numérico de las ecuaciones de evolución.

Aproximación en espacio y en tiempo. Convergencia, consistencia, y estabilidad. Orden de un método. El teorema de equivalencia de Lax. Esquemas con coeficientes y pasos constantes: símbolo del esquema. Condición de estabilidad de Von Neumann. Esquemas con varios niveles de tiempo. Caracterización del orden; símbolo de la ecuación.

Tema 8. Esquemas numéricos para las ecuaciones de evolución.

Problemas de orden uno en tiempo. Esquema de dos niveles; estabilidad; esquemas de tipo positivo; ejemplos de esquemas con tres niveles: Richardson, Dufort-Frankel y retrógrado. Problemas de orden dos en tiempo: El problema modelo. Esquema centrado y esquema descentrado. Ecuación de ondas en dimensión superior.

Código Seguro de verificación:kQM07W3cCV5m+M5BBLi9Pg==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/4



kQM07W3cCV5m+M5BBLi9Pg==



Universidad
de Cádiz

Facultad de Ciencias

Enología
Ingeniería Química
Matemáticas
Química

www.uca.es/ciencias
Campus de Puerto Real



TEMARIO PRÁCTICO: CALCULO NUMÉRICO II

Las prácticas consistirán en la resolución de problemas en clase, la realización de prácticas computacionales por parte del alumnado, la resolución de problemas con el ordenador en tiempo real, y la presentación de resultados y diversos aspectos de la asignatura haciendo uso del cañón de vídeo.

Campus Universitario de Puerto Real. Polígono Río San Pedro s/n. 11510. Puerto Real (Cádiz). Spain. Tel: 34.956.016300 . Fax: 34.956.016288 E-Mail: ciencias@uca.es

Código Seguro de verificación:kQMo7W3cCV5m+M5BBLi9Pg==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	2/4



kQMo7W3cCV5m+M5BBLi9Pg==



CRITERIOS DE EVALUACIÓN: CALCULO NUMÉRICO II

Ponderación de la nota obtenida en el examen, las prácticas computacionales. También se tendrá en cuenta la participación en clase.

Campus Universitario de Puerto Real. Polígono Río San Pedro s/n.11510. Puerto Real (Cádiz). Spain. Tel: 34.956.016300 . Fax: 34.956.016288 E-Mail: ciencias@uca.es

Código Seguro de verificación:kQMo7W3cCV5m+M5BBLi9Pg==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/4



kQMo7W3cCV5m+M5BBLi9Pg==


BIBLIOGRAFIA: CALCULO NUMÉRICO II

- P. G. Ciarlet Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation. Masson, París (1985).
- R. Dautray, J. L. Lions Analyse mathématique et calcul numérique pour les sciences et les techniques. Vol.~I-IX. Masson, París, (1985).
- R. Mitchell, D. F. Griffiths The finite difference method in partial differential equations. John Wiley, Chichester (1980).
- D. Richtmyer, K. W. Morton Difference methods for initial-value problems. Interscience, Nueva York (1967).
- J. W. Thomas Numerical partial differential equations. Finite difference methods. Springer-Verlag, Berlín (1995).
- J. W. Thomas Numerical partial differential equations. Conservation laws and elliptic equations. Springer-Verlag, Berlín (1996).
- O. Axelsson Iterative solution methods. Cambridge University Press (1996).
- L. Collatz The numerical treatment of differential equations. Springer-Verlag, Berlín.
- D. Euvrard Résolution numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, París, (1988).

Código Seguro de verificación:kQMo7W3cCV5m+M5BBLi9Pg==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/4

