



TEMARIO TEÓRICO: CÁLCULO NUMÉRICO I

Tema 1. Introducción.

Ecuaciones diferenciales y ordinarias. El problema de Cauchy. Problemas de contorno lineales y de clase M. Fórmulas de cuadratura. Generalidades sobre las ecuaciones diferenciales; Teoremas de existencia. Teoremas de unicidad. Dependencia con respecto a los datos. Regularidad.

Tema 2. El método de Euler.

Descripción del método y de sus variantes. Expresión del error. Influencia de los errores de redondeo. Expresión asintótica del error. El método de Euler implícito.

Tema 3. Estudio general de los métodos de un paso.

Consistencia, convergencia y estabilidad. Orden de un método. Error de consistencia y función error principal. Expresión asintótica del error. Extrapolación de Richardson. Métodos basados en el desarrollo de Taylor. Métodos de Runge-Kutta. Ecuaciones rígidas: dominio de estabilidad lineal y A-estabilidad; A-estabilidad de los métodos de Runge-Kutta.

Tema 4. Métodos de paso múltiple para la resolución del problema de Cauchy para las ecuaciones diferenciales y ordinarias.

Obtención clásica de métodos mediante integración numérica. Los métodos de Adams-Bashforth y Adams-Moulton. Estabilidad, orden y convergencia de los métodos de Adams. Expresión asintótica del error. Métodos de predicción-corrección. Métodos generales lineales de paso múltiple: ecuaciones en diferencias; el teorema de equivalencia de Lax. Métodos basados en diferenciación numérica. A-estabilidad de los métodos lineales de paso múltiple.

Tema 5. Resolución numérica de problemas de contorno de clase M.

Métodos clásicos de diferencias finitas para problemas de clase M. Resolución del problema discreto: el método de Newton. Existencia de solución del problema discreto: matrices irreducibles, matrices monótonas. Convergencia del método de Newton para el sistema de ecuaciones en diferencias.

Tema 6. Resolución numérica de problemas de contorno lineales (I): El método de colocación.

Problemas de contorno ordinarios. El operador de Sturm-Liouville. El método de colocación.

Tema 7. Resolución numérica de problemas de contorno lineales (II): El método de Galerkin.

Introducción. Los espacios de Sobolev $W^{1,p}(I)$, $W^{m,p}(I)$, $W_0^{1,p}(I)$, $H^1(I)$ y $H_0^1(I)$. Desigualdad de Poincaré. El teorema de Lax-Milgram. Métodos variacionales: Métodos de Ritz y Galerkin. Convergencia del método de Galerkin. El problema de contorno de Sturm-Liouville. Existencia y cálculo de bases c-ortonormales. Funciones de base con soporte pequeño. Convergencia y estimaciones de error. Resolución numérica de problemas de autovalores.

Código Seguro de verificación:AW31uu0nrt+46QUW31nRvA==. 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





TEMARIO PRÁCTICO: CÁLCULO NUMÉRICO I

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:AW31uu0nrt+46QUW31nRvA==. 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



AW31uu0nrt+46QUW31nRvA==



Universidad
de Cádiz

Facultad de Ciencias

Enología
Ingeniería Química
Matemáticas
Química

www.uca.es/ciencias
Campus de Puerto Real



CRITERIOS DE EVALUACIÓN: CÁLCULO NUMÉRICO I

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:AW31uu0nrt+46QUW31nRvA==. 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



AW31uu0nrt+46QUW31nRvA==



BIBLIOGRAFIA: CÁLCULO NUMÉRICO I

H. Brézis Análisis funcional. Teoría y aplicaciones. Alianza Editorial, Madrid (1984).

P. G. Ciarlet Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation. Masson, París, (1985).

M. Crouzeix, A. L. Mignot Analyse numérique des équations différentielles. Masson, París (1984).

M. Crouzeix, A. L. Mignot Analyse numérique des équations différentielles. Exercices. Masson, París (1986).

P. Henrici Discrete variable methods in ordinary differential equations. John Wiley, Nueva York (1962).

A. Iserles A first course in the numerical analysis of differential equations. Cambridge University Press (1996).

E. Isaacson, H. B. Keller Analysis of numerical Methods. Dover, Nueva York (1994).

C. Martínez Carracedo, M. A. Sanz Alix Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Ed. Reverté, Barcelona (1991).

J. M. Ortega, W. G. Poole, Jr. Numerical Methods for Differential Equations. Pitman Publishing Inc., Massachusetts, (1981).

P. M. Prenter Splines and Variational Methods. John Wiley & Sons, Nueva York, (1975).

S. Wolfram Mathematica. A system for doing mathematics by computer. Addison-Wesley Publishing Company, Redwood City (1991).

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:AW31uu0nrt+46QUW31nRvA==. 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



AW31uu0nrt+46QUW31nRvA==