

## Métodos Numéricos y Programación

---

**CRÉDITOS:** 6 ECTS

---

**PROFESOR COORDINADOR:** Francisco José Pena Brage (fran.pena@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?** Sí

---

**PROFESOR 1:** José Antonio García Rodríguez (jagrodriguez@udc.es)

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A:** UDC

---

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

---

### CONTENIDOS:

#### Parte I: Iniciación a la programación

1. Introducción al Matlab; comandos y funciones básicas.
2. Vectores y Matrices en Matlab. Tratamiento de matrices dispersas. Representaciones gráficas.
3. Ficheros .m y programación. Estructuras de datos en Matlab.
4. Introducción al Fortran 90: tipos de datos y control de flujo.
5. "Arrays" en Fortran 90. Procedimientos, módulos e interfaces.
6. Entrada/salida de datos en Fortran 90.

#### Parte II. Métodos numéricos

7. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales: Condicionamiento de un sistema de ecuaciones lineales. Métodos directos: LU,  $LL^t$ ,  $LDL^t$  y QR. Métodos iterativos clásicos: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR y SSOR. Criterios de convergencia. Métodos numéricos para el cálculo de autovalores y autovectores.

8. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales: Revisión de los métodos de resolución de ecuaciones no lineales. Iteración de punto fijo. Método de Newton. Consideraciones computacionales.

9. Interpolación. Interpolación de Lagrange. Interpolación de Hermite. Efecto Runge. Aproximación por splines.

10. Derivación e integración numéricas. Derivación numérica de tipo interpolatorio polinómico. Integración numérica de tipo interpolatorio polinómico en una variable. Fórmulas de Newton-Cotes. Fórmulas de Gauss. Fórmulas compuestas.

11. Interpolación e integración numérica en varias variables.

---

## **METODOLOGÍA**

Los conceptos se introducirán mediante lección magistral. Los alumnos realizarán de forma guiada pequeños programas informáticos como introducción a la programación y realizarán trabajos por sí mismos como refuerzo de los conocimientos. Se trabajan las competencias CG2, CG4, CG5.

Se propondrán trabajos relacionados con los métodos numéricos a los alumnos para que profundicen sobre diferentes aspectos de los métodos estudiados. Se trabajan las competencias CG2, CG4, CE4, CS2.

---

**IDIOMA:** El idioma se adaptará en función del auditorio.

---

## **¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?**

En la materia se usa el sistema de videoconferencia del M2I.

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

J.F. Epperson. An introduction to numerical methods and analysis. Ed. revisada. John Wiley & Sons, 2007.

J.A. Infante del Río, J.M. Rey Cabezas. Métodos numéricos: teoría, problemas y prácticas con Matlab. Piramide, 2007.

M. Metcalf, J.K. Reid, Modern Fortran Explained Oxford University Press, 2011.

### **Bibliografía complementaria:**

P.G. Ciarlet. Introduction to numerical linear algebra and optimisation. Cambridge University Press, 1989.

J.D. Faires, R. Burden. Análisis Numérico. Thomson 2011.

G.H. Golub. C.F. van Loan, Matrix Computations. John Hopkins, University Press, 1996.

C.T. Kelley. Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM, 2003.

D. Kincaid, W. Cheney. Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

J.H. Mathews, K.D. Fink, Métodos Numéricos con Matlab. Prentice Hall , 2000.

J.M. Víaño, M. Burguera. Lecciones de métodos numéricos. 3.- Interpolación. Tórculo Edicions, 1999.

J.M. Víaño. Lecciones de métodos numéricos. 2.- Resolución de ecuaciones numéricas. Tórculo Edicions, 19

Guía de programación en Matlab de MathWorks:

[http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/techdoc/matlab\\_prog/matlab\\_prog.html](http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/techdoc/matlab_prog/matlab_prog.html)

D.C. Hanselman. B.L. Littlefield. Mastering Matlab 7. Prentice Hall, 2004.

T. Aranda, J.G. García. Notas sobre Matlab. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones, 1999.

A. Quarteroni, F. Saleri. Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Springer, 2006.

S.J. Chapman. Fortran 90/95 for scientists and engineers. WCB/McGrawHill, 2004.

M. Metcalf, J.K. Reid. Fortran 90/95 explained. Oxford University Press, 1999.

W.H. Press. Numerical Recipes in Fortran 90: Volume 2. Cambridge University Press, 1996.

---

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG2 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.

CG4 - Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

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.

### De la especialidad *Simulación numérica*:

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

---

## ¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL?

Sí, el equipo de MS Teams denominado *Métodos Numéricos y Programación (M2I)*. Cada alumno debe cubrir un formulario con información relevante para la materia: [bit.ly/MNPform](https://bit.ly/MNPform). Al final del formulario aparece el enlace para solicitar pertenencia al equipo.

---

## ¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si, MATLAB y GNU Fortran.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

La primera parte (50% de la calificación) consistirá en la evaluación de los trabajos prácticos de Matlab y los prácticos de Fortran; los dos tipos de trabajos tendrán el mismo peso al calcular la nota de esta parte. Se evalúan las competencias CG2, CG4, CE4 y CS2. La segunda parte (50% restante) corresponde al examen, donde se evaluarán los conceptos adquiridos en la parte II de los contenidos. Se evalúan las competencias CG2, CG4, CG5.

Es necesario superar ambas partes por separado para poder hacer la media entre ellas. Si no se supera alguna de las partes se asignará la nota 4 sobre 10. Asimismo, en la parte práctica, es necesario superar por separado los trabajos de Matlab y Fortran.

Se considerará presentado a todo alumno que entregue el examen y/o dos trabajos de evaluación continua.

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Los mismos que para la primera oportunidad. El plazo de entrega de trabajos se adaptará a la fecha del segundo examen. Cualquiera de las partes (Matlab, Fortran o examen) superada en la primera oportunidad, se conserva para la segunda oportunidad de ese curso.

---

**OBSERVACIONES:**

---