

Métodos Numéricos para Grandes Sistemas de Ecuaciones

CRÉDITOS: 3 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: José Jesús Cendán Verdes (jesus.cendan.verdes@udc.es)

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

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

CONTENIDOS:

1. Formatos de almacenamiento de matrices huecas en el ordenador.

- Almacenamientos perfil, CSR, CSC y aleatorio.
- Elección del formato.

2. Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones lineales.

- Métodos de descenso: el método de gradiente conjugado (CG).
- Los métodos CGNR y CGNE. Métodos de Krylov.
- Técnicas de preconditionamiento.

3. Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones no lineales.

- Revisión del método de Newton.
- Estrategias para la convergencia global.
- Métodos de Newton-Krylov.
- Método de Broyden.

4. Aproximación numérica de autovalores y autovectores.

- Localización de autovalores.
- Condicionamiento de un problema de autovalores.
- Métodos de la potencia. Iteración del cociente de Rayleigh.
- El método QR.

METODOLOGÍA:

Prácticas de laboratorio

En las prácticas de laboratorio se muestra cómo resolver con Matlab los problemas estudiados en las sesiones magistrales.

Presentación oral

Los alumnos deberán presentar oralmente las conclusiones del trabajo tutelado que hayan realizado.

La presentación se tendrá en cuenta en la evaluación.

Prueba objetiva

Se trata del examen final de la asignatura y consta de dos partes. En la primera, se propone la realización de una serie de ejercicios y se plantean cuestiones de índole teórica. En la segunda parte, los alumnos deberán resolver un caso práctico haciendo uso de los comandos y programas de que dispongan en Matlab o bien, implementando los algoritmos necesarios. En algún tema de la asignatura, se requerirá la realización de una tabla resumen de los métodos estudiados. Este resumen se tendrá en cuenta en la evaluación.

Sesión magistral

En las sesiones magistrales el profesor presenta los contenidos teóricos de la asignatura, ayudándose de ejemplos ilustrativos con el fin motivar a los alumnos y de ayudar a la comprensión y asimilación de los contenidos. El profesor se apoyará en presentaciones dinámicas que los alumnos se podrán descargar con antelación del entorno virtual de la asignatura (en su defecto, se les hará llegar por e-mail).

Solución de problemas. A lo largo del curso, los alumnos deben resolver varias hojas de problemas que entregarán al profesor. Estos problemas se tienen en cuenta en la evaluación.

Trabajos tutelados

Los alumnos deberán realizar un trabajo en el que utilizarán los conocimientos adquiridos en la asignatura para resolver un problema aplicado. Este trabajo se tiene en cuenta en la evaluación.

IDIOMA: Castellano

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Videoconferencia

BIBLIOGRAFÍA:

- Demmel, J.W. 1997 Applied Numerical Linear Algebra, SIAM
- Dennis Jr., J.E. y Schnabel, R.B. 1996 Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM
- Epperson, J.F. 2007 An introduction to numerical methods and analysis, John Wiley & Sons

- Golub, G.H. y van Loan, C.F. 1996 Matrix Computations, John Hopkins University Press
- Lascaux, P. y Théodor, R. 2000 Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, 1-Méthodes directes Dunod
- Saad, Y. 1992 Numerical Methods for Large Eigenvalue Problems, Manchester University Press
- Van der Vorst, H.A. 2003 Iterative Krylov Methods for Large Linear Systems, Cambridge University Press

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 UDC (Moodle)

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si. MATLAB.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Sobre 100 puntos la distribución sería:

Prácticas de laboratorio

El alumno deberá saber implementar mediante el ordenador los algoritmos desarrollados en la parte teórica de la materia. 10

Presentación oral

Se valorará la claridad con que se expongan las ideas y conclusiones del trabajo realizado. 10

Prueba objetiva

Prueba en la que se evalúan los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno. 50

Resumen

Se valorará la capacidad de síntesis del alumno. 5

Solución de problemas

Se valorará la corrección y claridad de las soluciones presentadas. 10

Trabajos tutelados

Se valorará la capacidad del alumno para aplicar los conceptos y métodos estudiados en la asignatura así como su capacidad de aprendizaje autónomo y de razonamiento crítico, su creatividad y la originalidad del trabajo presentado. 15

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Sobre 100 puntos la distribución sería:

Prueba objetiva. Prueba en la que se evalúan los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno. 100.
