

Guía docente

250950 - METNUMEDPS - Métodos Numéricos para Edps

Última modificación: 22/05/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA (Plan 2012). (Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN MECÁNICA COMPUTACIONAL (Plan 2013). (Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL Y DE LA CONSTRUCCIÓN (Plan 2015). (Asignatura optativa).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: SERGIO ZLOTNIK MARTINEZ

Otros: ALBA MUIXÍ BALLONGA, SERGIO ZLOTNIK MARTINEZ

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 1,2 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 1,2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 1,2 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 1,2 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedica a prácticas de laboratorio.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El curso presenta los fundamentos modernos y clásicos de los métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Se presenta la aplicación a una amplia variedad de problemas en ciencias, ingeniería y otros campos. Los temas a tratar incluyen diferencias finitas, volúmenes finitos y elementos de contorno.

Distintos tipos de discretizaciones y un amplio bosquejo de los métodos directos e iterativos para solucionar los sistemas de ecuaciones. Igualmente se tratarán temas para la solución numérica del problema de autovalores y autovectores.

- * El alumno deberá entender y formular procedimientos numéricos para solucionar problemas típicos, identificando el método mas adecuado para la correspondiente PDE.
- *Entender los métodos numéricos que tienen mayor relevancia en el cálculo y diseño en ingeniería: los problemas de contorno y valor inicial para ecuaciones de conservación *Desarrollar la capacidad de abstracción y síntesis, comprendiendo la estructura de espacio vectorial y concepto de linealidad.
- *El alumno deberá adquirir independencia en sus estudios. Ser capaz de implementar y utilizar programas de ordenador para solucionar problemas tipo e interpretar con fundamento los resultados obtenidos.

- * Revisión de las ecuaciones diferenciales.
- * Métodos de diferencias finitas para ecuaciones elípticas.
- * Métodos de diferencias finitas para ecuaciones parabólicas (incluyendo aspectos de consistencia, estabilidad y convergencia)
- * Métodos de diferencias finitas para ecuaciones hiperbólicas
- * Introducción a los volúmenes finitos
- * Introducción a los métodos integrales y elementos de contorno
- * Técnicas de solución:
 - * a. Métodos directos y su implementación
 - * b. Métodos iterativos (estacionarios y métodos de Krylov)
- * Problemas no lineales.
- * Métodos de Newton-Raphson.
- * Métodos de Cuasi-Newton.
- * Métodos de Newton-Secantes.
- * Desarrollos numéricos de los métodos NR, QN y SN.
- * Minimización unidimensional.
- * Control de longitud de arco
- * c. Técnica de solución del problema de autovalores Recursos para el aprendizaje:
 - o Notas de clase
 - o Hoffman, J.D., Numerical Methods for engineers and scientists, McGraw-Hill, 1992
 - o Smith, G.D., Numerical Solution of Partial Differential Equations, Oxford University Press,1986
 - o Further readings:
 - o Leveque, R., Numerical Methods for Conservation Laws, Lectures in Mathematics, ETH Zürich, 1992
 - o Vila, A.; Rodríguez-Ferran, A.; Huerta, A. Métodos numéricos para sistemas no lineales de ecuaciones.
 - o Iterative methods for nonlinear systems of equations: an introduction. Laboratori de Càlcul Numèric.
 - o Dennis, J.E.; Schnabel, R.B. Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations. Prentice-Hall Series in Computational Mathematics, 1983., Reimpreso en Classics in Applied Mathematics, SIAM, 1996.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	9,8	7.83
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95
Horas grupo mediano	9,8	7.83

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Basics

Descripción:

This module is taught in english

Objetivos específicos:

-
-
-

Dedicación: 41h 42m

Grupo grande/Teoría: 8h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h 16m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 16m

Aprendizaje autónomo: 26h 40m

Este curso se da en inglés

Descripción:

Este curso se da en inglés

Dedicación: 41h 42m

Grupo grande/Teoría: 8h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h 16m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 16m

Aprendizaje autónomo: 26h 40m

Este curso se da en inglés

Descripción:

Este curso se da en inglés

Dedicación: 41h 42m

Grupo grande/Teoría: 8h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h 16m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 16m

Aprendizaje autónomo: 26h 40m



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada y de las correspondientes de laboratorio y/o aula informática.

La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

La calificación de enseñanzas en el laboratorio es la media de las actividades de este tipo.

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Hoffman, J.D. Numerical methods for engineers and scientists. 2nd ed. rev. and exp. New York: Marcel Dekker, 2001. ISBN 0824704436.
- Smith, G.D. Numerical solution of partial differential equations: finite difference methods. 3rd ed. Oxford: Clarendon Press, 1985. ISBN 0198596502.
- Burden, R.L.; Faires, J.D.; Burden, A.M. Numerical analysis. 10th ed. Boston, MA: Cengage Learning, 2016. ISBN 9781305253667.