

Guia docent

250950 - METNUMEDPS - Mètodes Numèrics per a Edps

Última modificació: 22/05/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA (Pla 2012). (Assignatura obligatòria).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN MECÀNICA COMPUTACIONAL (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: SERGIO ZLOTNIK MARTINEZ

Altres: ALBA MUIXÍ BALLONGA, SERGIO ZLOTNIK MARTINEZ

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 1,2 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 1,2 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà).

Es dediquen a classes teòriques 1,2 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 1,2 hores (grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

La resta d'hores setmanals es dedica a pràctiques de laboratori.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

El curs presenta els fonaments moderns i clàssics dels mètodes numèrics per a la solució d'equacions diferencials lineals i no lineals. Es presenta l'aplicació a una àmplia varietat de problemes en ciències, enginyeria i altres camps. Els temes a tractar inclouen diferències finites, volums finits i elements de contorn. diferents tipus de discretitzacions i un ampli esbós dels mètodes directes i iteratius per solucionar els sistemes d'equacions. Igualment es tractaran temes per a la solució numèrica del problema d'autovalors i autovectors.

* L'alumne haurà d'entendre i formular procediments numèrics per solucionar problemes típics, identificant el mètode més adequat per a la corresponent PDE. * Entendre els mètodes numèrics que tenen major rellevància en el càlcul i disseny en enginyeria: els problemes de contorn i valor inicial per a equacions de conservació * Desenvolupar la capacitat d'abstracció i síntesi, comprnent l'estructura d'espai vectorial i concepte de linealitat. * L'alumne haurà d'adquirir independència en els seus estudis. Ser capaç d'implementar i utilitzar programes d'ordinador per solucionar problemes tipus i interpretar amb fonament els resultats obtinguts.

- * Revisió de les equacions diferencials.
 - * Mètodes de diferències finites per a equacions el·líptiques.
 - * Mètodes de diferències finites per a equacions parabòliques (incloent aspectes de consistència, estabilitat i convergència)
 - * Mètodes de diferències finites per a equacions hiperbòliques
 - * Introducció als volums finits
 - * Introducció als mètodes integrals i elements de contorn
 - * Tècniques de solució:
 - a. Mètodes directes i la seva implementació
 - b. Mètodes iteratius (estacionaris i mètodes de Krylov)
 - * Problemes no lineals.
 - * Mètodes de Newton-Raphson.
 - * Mètodes de Cuasi-Newton.
 - * Mètodes de Newton-Assecants.
 - * Desenvolupaments numèrics dels mètodes NR, QN i SN.
 - * Minimització unidimensional.
 - * Control de longitud d'arc
 - c. Tècnica de solució del problema d'autovalores
- Recursos per a l'aprenentatge:
- o Apunts de classe
 - 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.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	25,5	20.38
Hores grup mitjà	9,8	7.83
Hores grup petit	9,8	7.83



Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	63.95

Dedicació total: 125.1 h

CONTINGUTS

Basics

Descripció:

This module is taught in english

Objectius específics:

-
-
-

Dedicació: 41h 42m

Grup gran/Teoria: 8h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 16m

Grup petit/Laboratori: 3h 16m

Aprenentatge autònom: 26h 40m

Aquest curs es fa en anglès

Descripció:

Aquest curs es fa en anglès

Dedicació: 41h 42m

Grup gran/Teoria: 8h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 16m

Grup petit/Laboratori: 3h 16m

Aprenentatge autònom: 26h 40m

Aquest curs es fa en anglès

Descripció:

Aquest curs es fa en anglès

Dedicació: 41h 42m

Grup gran/Teoria: 8h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 16m

Grup petit/Laboratori: 3h 16m

Aprenentatge autònom: 26h 40m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada i de les corresponents de laboratori i/o aula informàtica.

L'avaluació continuada consisteix a fer diferents activitats, tan individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'aquesta).

La qualificació d'ensenyaments al laboratori és la mitjana de les activitats d'aquest tipus.

Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el període programat, es considerarà com a puntuació zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- 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.