

Guia docent

230454 - MNC1 - Mètodes Numèrics i Computacionals 1

Última modificació: 02/07/2020

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA FÍSICA (Pla 2011). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Meseguer Serrano, Alvaro

Altres: Batiste Boleda, Oriol
Alonso Maleta, Maria Aranzazu
Marques Truyol, Francisco

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixement de conceptes matemàtics bàsics (polinomis, funcions, derivació)

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Comprensió i domini de la programació d'ordinadors, ús de sistemes operatius i d'eines informàtiques (programari científic). Aptituds per implementar algorismes numèrics en llenguatges de baix (C, F90) i alt (Matlab) nivell.
2. Aptitud per resoldre problemes de física i enginyeria utilitzant metodologies numèriques fonamentals: tractament de dades experimentals, interpolació, arrels d'equacions no-lineals, àlgebra lineal numèrica i optimització, quadratures i integració d'equacions diferencials, ponderant adequadament els seus diferents aspectes (precisió, estabilitat i rendiment o cost).
3. Capacitat per escollir mètodes numèrics i d'optimització adequats per resoldre problemes de física i enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements d'algorísmica numèrica i optimització.

Genèriques:

4. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D'ENGINYERIA FÍSICA. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria física amb iniciativa, presa de decisions i creativitat. Desenvolupar mètodes d'anàlisi i solució de problemes de forma sistemàtica i creativa.

Transversals:

1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.
3. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

METODOLOGIES DOCENTS

Activitats presencials (2.6 ECTS): exposició de conceptes teòrics i resolució de problemes amb participació de l'alumne. Sessions pràctiques de resolució de problemes concrets amb ordinador (individual/equip). Tutories.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

-

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	39,0	26.00
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup petit	26,0	17.33

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Resolució numèrica d'equacions no-lineals

Descripció:

- 1.1 Convergència local-global i ordre d'un mètode iteratiu.
- 1.2 Mètodes sense derivades: bisecció i secant.
- 1.3 Mètodes de Newton-Raphson: domini de convergència, derivació aproximada.
- 1.4 Condicionament d'equacions no lineals i efectes a la convergència.

Dedicació: 39h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 21h

2. Interpolació polinòmica

Descripció:

- 2.1 Nodes i polinomi característic. Forma de Lagrange.
- 2.2 Error d'interpolació. Inestabilitat de Runge (nodes equiespaiats).
- 2.3 Interpolació baricèntrica. Pesos baricèntrics. Teorema de Weierstrass.
- 2.4 Interpolació no equiespaiada: Chebyshev.
- 2.5 Ajust per mínims quadrats: regressió lineal.

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 21h

3. Diferenciació numèrica

Descripció:

- 3.1 Diferències finites equiespaiades: centrals i laterals.
- 3.2 Derivació interpolatòria local i global. Matriu de diferenciació.
- 3.3 Diferenciació no-equiespaiada: Chebyshev.
- 3.4 Aplicacions especials: derivades numèriques d'ordre superior.

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 21h



4. Integració numèrica

Descripció:

- 4.1 Quadratures equiespaiades de baix ordre (locals): Newton-Cotes.
- 4.2 Quadratures no equiespaiades d'ordre alt (globals): Clenshaw-Curtis.
- 4.3 Quadratures per integrals impropies: Fejér, regles cotangent y tanH.
- 4.4 Aplicacions a la mecànica: dinàmica del punt, camp gravitatori, centres de massa i moments d'inèrcia.

Dedicació: 39h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 21h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

1. Examen parcial (EP) de mig cuatrimestre (30% de la nota total).
2. Examen final (EF) de tots el continguts del curs (50% - 80% de la nota total,depenent de criteri de maximització).
3. Avaluació pràctiques laboratori (20% de la nota total).

$$\text{NOTA FINAL} = \max\{ 0.8 \times \text{EF} , 0.5 \times \text{EF} + 0.30 \times \text{EP} \} + 0.2 \times \text{P}$$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Quarteroni, A.; Saleri, F. Cálculo científico con Matlab y Octave [en línia]. Milano: Springer, 2006 [Consulta: 15/07/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-88-470-0504-4>. ISBN 9788847005037.
- Meseguer, A. Fundamentals of numerical mathematics for physicists and engineers [en línia]. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2020 [Consulta: 15/07/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119425762>. ISBN 9781119425762.