

Guia docent

230454 - MNC1 - Mètodes Numèrics i Computacionals I

Última modificació: 24/03/2026

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: 2026

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: ALVARO MESEGUER SERRANO

Altres:

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. APRENTATGE 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. Sessió pràctiques de resolució de problemes concrets amb ordinador (individual/equip). Tutories.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Formulació numèrica de problemes d'enginyeria física, i la seva implementació mitjançant algorismes robustos i amb precisió per la seva resolució

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

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

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

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.