

Guia docent

230456 - MM1 - Mètodes Matemàtics I

Última modificació: 24/03/2026

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

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

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

Curs: 2026

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable:

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Càlcul d'una variable (derivació, integració i sèries de potències) i l'àlgebra lineal clàssica (aplicacions lineals i diagonalització)

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre àlgebra lineal, geometria; geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, probabilitat i estadística.
2. 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:

3. 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:

4. 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.

METODOLOGIES DOCENTS

Cinc hores a la setmana de classes presencials. Realització d'un treball opcional en grup de temàtica lliure.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Un cop finalitzada l'assignatura, l'estudiant hauria de ser capaç de: 1) Resoldre diverses EDOs simples (lineals de primer ordre, separables, exactes, lineals d'ordre n a coeficients constants, etc.); 2) Aplicar la transformada de Laplace per resoldre EDOs lineals; 3) Resoldre (i dibuixar el croquis de) sistemes de EDOs lineals a coeficients constants 2D i 3D; 4) Dibuixar croquis locals i globals de sistemes d'EDO no lineals 2D i 3D; 5) Modelitzar problemes físics, químics, biològics i geomètrics amb EDOs.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup gran	65,0	43.33

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Resolució d'EDOs de primer ordre

Descripció:

EDOs de primer ordre: separables, lineals, Bernoulli, Ricatti, exactes, etc. Aplicacions: màquina llevaneu, desintegració radioactiva, llei de refredament de Newton, llei de Torricelli, equació logística, etc.

Dedicació: 29h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Aprenentatge autònom: 17h

Sistemes d'EDOs lineals

Descripció:

Resolució i classificació de sistemes d'EDOs lineals a coeficients constants. Aplicacions: Problemes de dipòsits connectats, problemes de molles connectats, pèndol de Wilberforce, etc.

Dedicació: 41h

Grup gran/Teoria: 18h

Aprenentatge autònom: 23h

Transformada de Laplace

Descripció:

Definició i càlcul de transformades de Laplace. Aplicació a la resolució d'EDOs lineals. Delta de Dirac.

Dedicació: 16h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprenentatge autònom: 9h

Sistemes d'EDOs no lineals

Descripció:

Cas 1D: Croquis i diagrames de bifurcació. Cas 2D: isoclines, separatrius, cicles límit, regions trampa, etc. Cas 3D: Caos. Estabilitat de punts d'equilibri per linealització i per Liapunov. Aplicacions: Trajectòries de persecució, models biològics, sistemes conservatius amb un grau de llibertat, problemes de pèndols, el teorema de la raqueta de tennis, etc.

Dedicació: 48h

Grup gran/Teoria: 21h

Aprenentatge autònom: 27h

EDOs lineals d'ordre n

Descripció:

EDOs lineals homogènies a coeficients constants: El mètode del polinomi característic. EDOs lineals no homogènies a coeficients constants: Coeficients indeterminats i variació de paràmetres. Aplicacions: Oscil·lacions, problemes de molles, etc.

Dedicació: 16h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprenentatge autònom: 9h

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](#).

Un examen parcial no eliminatori, un examen final i un treball opcional de temàtica lliure realitzat en grup. La nota final és

$$NF = \min(10, \max(EF, 0.3*EP + 0.7*EF) + 0.1*T),$$

on EP és la nota del parcial, EF és la nota del final i T és la nota del treball.

Si l'estudiant es presenta a la reavaluació, llavors la seva nota final és

$$NFR = \max(NF, \min(10, ER + 0.1*T)),$$

on ER és la nota de l'examen de reavaluació i T és la nota del treball.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

En tots els exàmens es pot dur un formulari manuscrit en un full de mida DIN A4 i una taula de transformades de Laplace. No es permet l'us de calculadores, telèfons mòbils o dispositius digitals programables.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Borrelli, R.L.; Coleman, C.S. Ecuaciones diferenciales: una perspectiva de modelación. México: Oxford University Press, 2002. ISBN 9706136118.
- Tenenbaum, M.; Pollard, H. Ordinary differential equations: an elementary textbook for students of mathematics, engineering, and the sciences. New York: Dover Publications, 1985. ISBN 0486649407.
- Zill, D.G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 11a ed. México: Cengage Learning Editores, 2018. ISBN 9786075266312.

Complementària:

- Beltrami, E.J. Mathematics for dynamic modeling. 2nd ed. Boston: Academic Press, 1998. ISBN 0120855666.
- Braun, M. Differential equations and their applications: an introduction to applied mathematics. 4th ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN 0387978941.
- Chicone, C. Ordinary differential equations with applications [en línia]. 2nd ed. New York, NY: Springer Science+Business Media, 2006 [Consulta: 10/07/2019]. Disponible a: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1007/0-387-35794-7](http://dx.doi.org/10.1007/0-387-35794-7). ISBN 9780387357942.
- Meiss, J.D. Differential dynamical systems. Revised edition. Philadelphia: Society for Industrial & Applied Mathematics, 2017. ISBN 9781611974638.