Guia docent
820009 - CNED - Càlcul Numèric. Equacions Diferencials

Última modificació: 29/06/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació:
GRAU EN ENGINYERIA BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: ALBERTO FERNANDEZ BOIX - YOLANDA VIDAL SEGUI

Altres:
Primer quadrimestre:
YOLANDA VIDAL SEGUI - Grup: M1
ALBERTO FERNANDEZ BOIX - Grup: M2
MAR GIRALT - Grup: M3, T1
MAGDA RUIZ ORDOÑEZ - Grup: M31, M32, M33
MARGARITA TORRE ALCOCEBA - Grup: T11, T12
MIGUEL RODRIGUEZ OLMOS - Grup: M12, M13, M22, M23,
YOLANDA VIDAL SEGUI - Grup: M11

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
2. Capacitat per resoldre els problemes matemàtics que es plantegen en l'àmbit de l'enginyeria. Aptitud per aplicar-hi els coneixements sobre àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i amb derivades parcials, mètodes numèrics, algorísmia numèrica, estadística i optimització.

Transversals:
1. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura utilitza, aproximadament, la metodologia expositiva en un 40% i el treball individual en un 60%.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Tema 1: Explicar les particularitats del càlcul per ordinador, les seves limitacions i el seu potencial. Programar algoritmes bàsics de mètodes numèrics. Utilitzar els mètodes numèrics bàsics amb criteri. Interpretar els resultats. Determinar els mètodes més adequats per a les diferents aplicacions en l'enginyeria.
Tema 2: Plantejar, analitzar i resoldre analíticament i numèricament equacions diferencials ordinàries. Interpretar el seu significat físic.
Tema 3: Utilitzar els mètodes de transformades integrals en aplicacions de la ciència i l'enginyeria.
Tema 4: Plantejar, analitzar i resoldre analíticament i numèricament equacions diferencials en derivades parcials. Interpretar el seu significat físic.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores activitats dirigides	21,0	14.00
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	69,0	46.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1: Eines bàsiques de càlcul numèric

Descripció:
1.1 Nombre i error. Emmagatzemament de nombres en aritmètica finita. Error absolut, error relatiu, error de truncament. Nombre de xifres significatives correctes.
1.2 Zeros de funcions. Mètodes de la bisecció, Newton, secant. Criteris de convergència. Ordres de convergència.
1.3 Aproximació funcional. Interpolació pura. Interpolació per mínims quadrats. Spline lineal.
1.4 Integració numèrica. Aproximació per rectangles simple i compost. Regla del trapezi simple i composta. Regla de Simpson simple i composta. Deducció del terme de l'error i ordre de convergència dels diferents mètodes.

Dedicació: 67h 15m
Grup gran/Teoria: 18h
Grup petit/Laboratori: 9h 30m
Aprenentatge autònom: 39h 45m

Tema 2: Equacions diferencials ordinàries

Descripció:
2.1 Equacions diferencials ordinàries de primer ordre. Equacions diferencials de variables separables. Equacions diferencials de primer ordre lineals.
2.2 Mètodes numèrics d'Euler i Runge-Kutta 4.
2.3 Equacions diferencials lineals d'ordre 2 amb coeficients constants. Mètode dels coeficients indeterminats. Mètode de variació de les constants.

Dedicació: 36h 15m
Grup gran/Teoria: 12h
Grup petit/Laboratori: 2h 30m
Aprenentatge autònom: 21h 45m

Tema 3: Transformades integrals i aplicació a la resolució d'equacions diferencials

Descripció:
3.1 Transformada de Laplace i les seves propietats. Inversa de la transformada de Laplace. Aplicació a la resolució d'equacions diferencials i sistemes d'equacions diferencials.
3.2 Sèrie de Fourier.

Dedicació: 27h 45m
Grup gran/Teoria: 9h
Grup petit/Laboratori: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 17h 15m

Tema 4: Equacions diferencials en derivades parcials

Descripció:
4.1 Introducció a les equacions en derivades parcials. Motivació.
4.2 Equacions de la física matemàtica. Condicions de contorn.

Dedicació: 18h 45m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 11h 15m

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**.

Primer control parcial: 40%
Segon control parcial: 40%
Pràctiques amb MATLAB: 20%

L'avaluació es durà a terme mitjançant la valoració per part del professor/a.
Els i les estudiants poden superar l'assignatura mitjançant l'avaluació continuada a partir de dos exàmens parcials (primer parcial a meitat de curs, i últim parcial en el període habilitat per l'escola per a la realització d'aquestes proves) i la realització de pràctiques.

Finalment, tal i com està previst a la Normativa Acadèmica d'Estudis de Grau de l'EEBE, es programarà un examen de reavaluació per al contingut dels dos exàmens parcials (queden excloses de reavaluació les pràctiques de MATLAB). Per poder accedir a la prova de reavaluació l'estudiant s'ha d'haver presentat a totes les proves d'avaluació de l'assignatura que tinguin un pes del 5% o major, i obtenir una nota, N, de la part reavaluable de l'assignatura tal que 3.0 <= N < 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Als dos exàmens parcials estarà permès l'ús de calculadores científiques, però NI PROGRAMABLES NI GRÀFIQUES.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Vázquez, Luís [et al.]. Métodos numéricos para la física y la ingenieria. Madrid: McGraw Hill, cop. 2009. ISBN 9788448166021.
- Huerta, Antonio; Sarrate, Josep; Rodríguez-Ferran, Antonio. Métodos numéricos : introducción, aplicaciones y programación [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, Universitat Politècnica de Catalunya, 1998 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36258. ISBN 8483012650.
- Arias, I. [et al.]. Cálculo avanzado para ingeniería : teoría, problemas resueltos y aplicaciones [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36849. ISBN 9788483017609.
- Zill, Dennis G.; Cullen, Michael R. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. 7ª ed. México, D.F. [etc.]: Cengage Learning, 2009. ISBN 9789708300384.

Complementària:
- Burden, Richard L.; Faires, J. Douglas. Análisis numérico. 7ª ed. México [etc.]: International Thomson, cop. 2002. ISBN 9706861343.
- Chapra, Steven C.; Canale, Raymond P. Métodos numéricos para ingenieros. 6ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2011. ISBN 9786071504999.
- Hoffman, Joe D. Numerical methods for engineers and scientists. 2nd ed. New York [etc.]: Marcel Dekker, cop. 2001. ISBN 0824704436.
- Recktenwald, Gerald W. Numerical methods with MATLAB : implementations and applications. Upper Saddle River: Prentice Hall, cop. 2000. ISBN 0201308606.
- Zill, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 9ª ed. México, D.F. [etc.]: International Thomson, cop. 2009. ISBN 9789708300551.
- Çengel, Yunus A.; Palm, William J. Ecuaciones diferenciales : para ingeniería y ciencias. México [etc.]: McGraw-Hill, 2014. ISBN 9786071509895.