Modelització Numèrica (250133)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	9.0 ECTS
Titulacions	GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2017) GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2010)
Curs	2023/24

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q2 Anglès (Q2)
- Grup ENGQ2 Anglès (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Antonio Rodriguez Ferran
Professorat: Juan Salvador Latorre Sánchez, Antonio Rodriguez Ferran

Objectius formatius

Capacitat per formular, programar i aplicar models analítics i numèrics de càlcul al projecte, planificació i gestió. Capacitat per interpretar els resultats proporcionats pels models en el context de l'enginyeria.

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:
1. Utilitzar un programa d'anàlisi numèrica per dur a terme una anàlisi de sensibilitat d'un problema en què es resolgui una equació diferencial ordinària.
2. Resoldre un problema de contorn en medi continu mitjançant una equació diferencial en derivades parcials partint del plantejament de les mateixes fins a la solució numèrica per DF o EF.
3. Resoldre problemes de modelització en l'enginyeria mitjançant tècniques numèriques.

Història dels models numèrics i la seva aplicació a les obres d'enginyeria. Coneixement de modelització numèrica en l'enginyeria. Coneixements sobre emmagatzematge de nombres, algoritmes i anàlisi d'errors. Coneixements de mètodes numèrics per a la determinació de zeros de funcions. Coneixements per a la solució de sistemes d'equacions mitjançant mètodes numèrics directes i iteratius bàsics. Coneixements de mètodes numèrics per a la solució de sistemes no lineals d'equacions. Problemes d'autovalors. Aproximació funcional. Coneixements per a la integració numèrica mitjançant quadratures. Coneixements per a la solució d'equacions diferencials ordinàries. Coneixements per a la solució d'equacions en derivades parcials: diferències finites i elements finits.

Objectius desitjats de l'aprenentatge:
1 .- Demostrar coneixement i comprensió de: els fonaments del comportament i l'aproximació numèrica d'equacions diferencials; aproximació funcional; error de truncament i errors de les solucions, l'estabilitat, consistència i convergència, mètodes directes i iteratius per a sistemes d'equacions lineals i problemes de valors propis.

2 .- Demostrar la capacitat de (pensament): entendre i formular els procediments bàsics numèrics i resoldre problemes il.lustratius, identificar els mètodes apropiats per al problema corresponent.

3 .- Demostrar la capacitat de (habilitats pràctiques): comprendre les conseqüències pràctiques de la conducta dels mètodes numèrics i les solucions; lògicament formular mètodes numèrics per a la solució per

ordinador amb un llenguatge de programació (Matlab o Octave).

4 .- Demostrar la capacitat de (competències clau): estudiar de forma independent, emprar els recursos de la biblioteca, fer servir d'un ordinador personal per a la programació bàsica, prendre apunts de manera eficient i administrar el temps de treball.

Competències

Específiques

Capacitat per abordar i resoldre problemes matemàtics avançats d'enginyeria, des del plantejament del problema fins al desenvolupament de la formulació i la seva implementació en un programa d'ordinador. Capacitat per formular, programar i aplicar models analítics i numèrics de càlcul al projecte, planificació i gestió. Capacitat per interpretar els resultats proporcionats pels models en el context de l'enginyeria civil.

Transversals

COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
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.
ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	36.0 h	36.36 %
	Grup mitjà	13.5 h	13.64 %
	Grup petit/Laboratori	40.5 h	40.91 %
	Activitats dirigides	9.0 h	9.09 %
Aprenentatge autònom		126.0 h	

Temari

1.- Introducció a la modelització i la programació

Introducció a la modelització
Programació en Matlab

2.- Introducció al Mètode dels Elements Finits

El Mètode dels Elements Finits: teoria
El Mètode dels Elements Finits: problemes
El Mètode dels Elements Finits: programació

3.- Sistemes d'equacions lineals

Sistemes d'equacions lineals: teoria
Sistemes d'equacions lineals: problemes
Sistemes d'equacions lineals: programació

4.- Zeros de funcions

Zeros de funcions: teoria
Zeros de funcions: problemes
Zeros de funcions: programació

Avaluació #1

5. Aproximació funcional

Aproximació funcional: teoria
Aproximació funcional: problemes
Aproximació funcional: programació

6.- Integració numèrica

Integració numèrica: teoria
Integració numèrica: problemes
Integració numèrica: programació

7.- Modelització amb Equacions Diferencials Ordinàries

Equacions Diferencials Ordinàries: teoria
Equacions Diferencials Ordinàries: problemes
Equacions Diferencials Ordinàries: programació

Avaluació #2

Activitats

Resolució d'exercicis proposats

Dedicació

9h

Metodologia docent

Aquesta assignatura és d'un pla d'estudis en extinció (Grau d'Enginyeria Civil 2010). Durant el curs 2023-2024 no hi ha docència, només hi ha avaluació.

Mètode de qualificació

(*) El calendari d'avaluació i el mètode de qualificació s'aprovaran abans de l'inici de curs.

1. Atès que aquesta assignatura correspon a un pla d'estudis en extinció, l'avaluació es basa exclusivament en un examen final.

2. La deshonestedat acadèmica (incloent, entre d'altres, el plagi i la falsificació de resultats) serà severament castigada, d'acord amb la normativa acadèmica vigent: qualsevol acte d'aquesta naturalesa implica una qualificació final de 0 a l'assignatura.

3. Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment als elements d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en el cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0).

La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació continuada.

Aquestes proves hauran d'estar autoritzades pel cap d'estudis corresponent, a petició del professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

Normes de realització de proves

Es comentaran a classe.

Horari d'atenció

S'anunciarà a l'inici del curs.

Bibliografia

Bàsica

- Quarteroni A.; Saleri, F.; Gervasio, P. Scientific computing with MATLAB and Octave. 3rd ed. Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. ISBN 9783642124297.
- Zienkiewicz, O.C.; Morgan. K. Finite elements and approximation. Mineola, NY: Dover Publications, 1983. ISBN 0486453014.

Complementària

- Huerta, A.; Sarrate, J.; Rodríguez-Ferran, A. Métodos numéricos: introducción, aplicaciones y programación. Edicions UPC, 2001. ISBN 8483015226.
- Hoffman, J.D. Numerical methods for engineers and scientists. 2nd ed. rev. and exp. New York: Marcel Dekker, 1992. ISBN 0824704436.
- Trefethen, L.N.; Bau III, D. Numerical linear algebra. SIAM, 1997. ISBN 9780898713619.
- Shampine L.F. Numerical solution of ordinary differential equations. CRC Press, 1994. ISBN 0412051516.
- Recktenwald G.W. Numerical methods with MATLAB: implementations and applications. Prentice Hall, 2000. ISBN 0201308606.
- Stoer, J.; Bulirsch, R. Introduction to numerical analysis. Springer-Verlag, 2002. ISBN 9781441930064.