

Mètodes Numèrics II

Codi: 103951
Crèdits: 5

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500097 Física	OB	3	1

Professor/a de contacte

Nom: Carles Navau Ros
Correu electrònic: Carles.Navau@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Rosa Mach Batlle
Josep Castell Queralt

Prerequisits

És molt convenient haver superat l'assignatura de Mètodes Numèrics I.

És convenient tenir coneixements de càlcul.

Objectius

Aprofundir en la modelització de sistemes físics.

Aprofundir en els conceptes propis dels mètodes numèrics: precisió, discretització, error numèric, acondicionament, refinament...

Plantejar i solucionar problemes físics complexos, mitjançant tècniques numèriques.

Conèixer les bases teòriques de l'estimació i assignació d'errors en les simulacions numèriques.

Competències

- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els conceptes de la física en entorns educatius i divulgatius
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Utilitzar instruments informàtics (llenguatges de programació i programari) adequats a l'estudi de problemes físics

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i descriure amb claredat l'estratègia en abordar un problema determinat des del punt de vista numèric.
2. Analitzar i descriure els problemes físics des d'una perspectiva aproximada modelitzant sistemes físics complexos i solucionant-los aproximadament.
3. Aplicar els mètodes d'elements finits en problemes concrets i resoldre alguns dels problemes més habituals.
4. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
5. Controlar, aprofundint en l'anàlisi, els errors comesos en els diferents mètodes numèrics.
6. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
7. Desenvolupar estratègies de programació que permetin l'ús col·laboratiu dels programes desenvolupats.
8. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
9. Dissenyar i implementar, en pseudocodi, programes per a la resolució d'operacions de càlcul en una variable real: integració, derivació, resolució d'equacions, resolució d'equacions diferencials ordinàries.
10. Elaborar programes en algun llenguatge de programació particular.
11. Presentar resultats numèrics amb precisió, incloent-hi el tractament estadístic d'errors.
12. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
13. Utilitzar diferents mètodes numèrics de resolució de problemes de càlcul en una variable real i avaluar-ne l'error numèric en implementar-los en un problema concret.
14. Utilitzar els mètodes numèrics més comuns per descriure sistemes complexos i resoldre alguns dels problemes més habituals.

Continguts

1. Introducció.

- Error numèric.
- Discretització.

2. Resolució d'equacions no lineals

- Mètode de Newton-Raphson
- Sistemes d'equacions no lineals.

3. Derivació numèrica.

4. Integració numèrica.

5. Resolució d'equacions diferencials.

- Mètode d'Euler
- Mètodes Runge-Kutta.
- Altres mètodes (shooting, ...)

6. Resolució d'equacions amb derivades parcials

- Elements i diferències finites.
- Sistemes d'equacions lineals. Mètodes de solució.

7. Modelització de sistemes complexos

- Conceptes de modelització i simulació
- Simulació de sistemes físics. Exemples

Metodologia

Elaboració de treballs. L'alumnat haurà de realitzar les pràctiques i simulacions, comprovar i analitzar els resultats obtinguts amb els programes realitzats, i transmetre'n els principals resultats.

Estudi Personal. Caldrà estudiar, personalment, la teoria i també preparar les pràctiques.

Lliçons Teòriques. Són lliçons dirigides, en les que el professor donarà els punts claus de les diferents parts del contingut així com les línies principals que caldrà seguir per aprofundir-hi utilitzant la bibliografia. Es pretén, en aquesta part, una descripció completa i ordenada de la temàtica de l'assignatura.

Treballs de Simulació. Activitat encaminada a que l'alumnat comenci a realitzar les diferents simulacions i/o pràctiques amb suport del professorat. Probablement caldrà acabar-les amb el treball autònom.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Lliçons Teòriques	19	0,76	
Treball de Simulació	19	0,76	
Tipus: Autònomes			
Elaboració de treballs	74	2,96	
Estudi Personal	10	0,4	

Avaluació

Pràctica Simulació 1. Es valorarà l'informe escrit en compte el plantejament del problema i la seva resolució numèrica.

Pràctica Simulació 2. Es valorarà l'informe escrit tenint en compte el plantejament del problema i la seva resolució numèrica.

Pràctica Simulació 3. Es valorarà l'informe escrit tenint en compte el plantejament del problema i la seva resolució numèrica.

Prova Teoria. Es valorarà el coneixement dels conceptes teòrics més rellevants treballats i dels continguts de les diferents pràctiques i simulacions. La nota mínima en aquest part per superar l'assignatura serà d'un 3.0 (sobre 10.0)

Per participar a la recuperació l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Això vol dir que per poder recuperar s'han de fer les 3 pràctiques de simulació. La recuperació de les pràctiques consistirà en la reentrega corregida d'un màxim de dues pràctiques simulades.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Prova teoria	10	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14
Pràctica Simulació 1	30	0	0	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13
Pràctica Simulació 2	30	0	0	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Pràctica Simulació 3	30	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Bibliografia

1. Introducción al Análisis Numérico. A. Ralston, Limusa-Wiley.
2. Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico, D. Kinkaid, D. Cheney, Wesley Iberoamericana.
3. Mètodes numèrics per a la física, R. Guardiona, E. Higón, J. Ros, Materials 9, Universitat de València.
4. Métodos numéricos para la Física i la Ingeniería. Luis Vázquez, Salvador Jiménez, Carlos Aguirre, Pedro José Pascual, McGraw Hill.