

Mètodes Numèrics I**2015/2016**

Codi: 103950

Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	OB	2	2

Professor de contacte

Nom: Carles Navau Ros

Correu electrònic: Carles.Navau@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Prerequisites

És recomanable un coneixement previ de càlcul bàsic.

Objectius

- Entendre el concepte de modelització de sistemes físics.
- Aprendre a modelitzar sistemes físics en vista a la seva futura resolució numèrica
- Aprendre i saber programar diferents mètodes de resolució numèrica d'algunes de les operacions habituals: equacions lineals i diferencials, integrals...
- Familiaritzar-se amb els conceptes essencials dels mètodes numèrics: precisió, discretització, error numèric, refinament, acondicionament,...

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. 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.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Desenvolupar estratègies de programació que permetin l'ús col·laboratiu dels programes desenvolupats.
6. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.

7. 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.
8. Elaborar programes en algun llenguatge de programació particular.
9. Presentar resultats numèrics amb precisió, incloent-hi el tractament estadístic d'errors.
10. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
11. 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.

Continguts

A. INTRODUCCIÓ ALS CÀLCUL NUMÈRIC

1. Què és el càlcul numèric?
2. Fonts d'error numèric i errors numèrics en l'avaluació de funcions.

B. SOLUCIÓ NUMÈRICA D'EQUACIONS NO LINEALS

1. Problema a resoldre
2. Mètodes iteratius: Mètode Newton-Raphson

C. INTEGRACIÓ NUMÈRICA

1. Problema a resoldre.
2. Integració per rectangles i trapezis.
3. Fórmules de Newton-Cotes.
4. Mètode de Romberg.

D. DERIVACIÓ NUMÈRICA

1. Problema a resoldre.
2. Primeres derivades
3. Derivades d'ordre superior

E. EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

1. Problema a resoldre
2. Mètode d'Euler. Trajectòria poligonal.
3. Mètodes Runge-Kutta.

Metodologia

Elaboració de Treballs. L'alumne haurà d'analitzar els resultats obtinguts amb els programes realitzats per poder transmetre'n els principals resultats.

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

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

Pràctiques a l'aula d'informàtica. Activitat encaminada a que l'alumnat comenci a realitzar diferents pràctiques (simulacions).

Controls d'activitat. Caldrà fer controls de l'avenç de l'alumnat en l'assignatura.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Lliçons Teòriques	11	0,44	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11
Pràctiques Aula Informàtica	11	0,44	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Elaboració de Treballs	25	1	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Estudi Personal	26	1,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11

Avaluació

Part Teòrica. Es realitzarà un únic examen sobre els continguts teòrics del curs. No hi haurà recuperació. Per aprovar l'assignatura es demana una nota mínima de 3 punts (sobre 10).

Treballs de les pràctiques. Les pràctiques s'avaluaran a través de tot el material que s'entregui (programa, executable, informe). No hi haurà recuperació. Per aprovar l'assignatura es demana una nota mínima de 3 punts (sobre 10).

Prova de síntesi. Constarà d'una sèries de preguntes/proves curtes sobre tot el contingut de l'assignatura. No hi haurà recuperació. Per aprovar l'assignatura es demana una nota mínima de 3 punts (sobre 10).

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Correcció dels treballs de pràctiques	40	0	0	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Examen escrit	40	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11
Prova de síntesi	20	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Bibliografia

1. Métodos numéricos para la Física y la Ingeniería. L. Vázquez, S. Jiménez, C. Aguirre, P. J. Pascual. McGraw Hill.
2. Introducción al Análisis Numérico. A. Ralston, Limusa-Wiley.
3. Numerical Recipes, 3er Edition, W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Cambridge University Press.
4. Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico, D. Kinkaid, D. Cheney, Wesley Iberoamericana.

5. Mètodes numèrics per a la física, R. Guardiona, E. Higón, J. Ros, Materials 9, Universitat de València.