

200153 - CN - Càlcul Numèric

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2012
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència:

Professorat

Responsable: MERCEDES OLLE TORNER
Altres: JOSE TOMAS LAZARO OCHOA - A
MERCEDES OLLE TORNER - A
PACHA ANDUJAR, JUAN RAMON - A

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.
2. CE-3. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadístic, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o d'altres, per a experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.
3. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

Genèriques:

4. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
5. CB-1. Demostrar posseir i comprendre coneixements de l'àrea de les Matemàtiques, construïts a partir de la base de l'educació secundària general i a un nivell que, tot recolzant-se en llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquin coneixements provinents de l'avantguarda de l'estudi de les Matemàtiques i de les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia.
6. CB-2. Saber aplicar d'una forma professional els coneixements matemàtics al seu treball i posseir les capacitats que, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia, s'acostumen a demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes.
7. CB-3. Tenir la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions, per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'indole social, científica o ètica.
8. CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
9. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
10. CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.
11. CG-4. Saber abstroure les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.
12. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

200153 - CN - Càlcul Numèric

Metodologies docents

Classes de teoria (3h per setmana): presentació i anàlisi dels continguts.
Classes de problemes/pràctiques (2h per setmana): es faran exercicis d'una llista i es tutoritzaran pràctiques que els estudiants portaran a terme a l'aula de pc.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Donar una formació i visió de l'abast dels mètodes numèrics existents sobre derivació i integració numèrica, aproximació, càlcul de zeros de funcions i sistemes no lineals i una introducció als mètodes numèrics per resoldre equacions diferencials.

Mitjançant sessions de resolució de problemes i de pràctiques, es preten, d'una banda, que els estudiants assimilïn els continguts explicats a teoria, i d'altra, que assoleixin un cert grau d'eficiència en programació aplicada (en llenguatge C/C++ o Octave/Matlab) suficient per implementar els diferents mètodes explicats o que apareixen a la bibliografia.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 187h 30m	Grup gran/Teoria:	45h	24.00%
	Grup mitjà/Pràctiques:	0h	0.00%
	Grup petit/Laboratori:	30h	16.00%
	Activitats dirigides:	0h	0.00%
	Aprenentatge autònom:	112h 30m	60.00%

200153 - CN - Càlcul Numèric

Continguts

<p>1. Mètodes iteratius per a sistemes lineals. Precondicionadors.</p>	<p>Dedicació: 21h Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Mètodes iteratius de Jacobi, Gauss-Seidel i sobrellaxació. Convergència.</p>	
<p>2. Aproximació.</p>	<p>Dedicació: 38h Grup gran/Teoria: 12h Grup petit/Laboratori: 7h Aprentatge autònom: 19h</p>
<p>Descripció: Introducció: problema general d'aproximació funcional. Aproximació per mínims quadrats. Interpretació geomètrica. Resolució de les equacions normals. Cas d'aproximació polinomial: polinomis ortogonals. Aproximació de Fourier.</p>	
<p>3. Integració numèrica.</p>	<p>Dedicació: 35h Grup gran/Teoria: 9h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Derivació i integració numèriques. Fòrmules de Newton-Cotes. Error. Regles compostes. Fórmula d'Euler-McLaurin. Integració gaussiana. Extrapolació.</p>	

200153 - CN - Càlcul Numèric

<p>4. Resolució d'equacions no lineals.</p>	<p>Dedicació: 33h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 5h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Plantejament dels mètodes iteratius. Mètode de la bisecció, Newton, secant i iteració simple. Criteris de convergència, ordre i eficiència. Acceleració de la convergència.</p>	
<p>5. Resolució de sistemes no lineals.</p>	<p>Dedicació: 27h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Mètode d'iteració simple. Mètode de Newton. Criteris de convergència.</p>	
<p>6. Introducció a la resolució d'equacions diferencials ordinàries.</p>	<p>Dedicació: 33h 30m Grup gran/Teoria: 7h Grup petit/Laboratori: 5h Aprentatge autònom: 21h 30m</p>
<p>Descripció: Mètode d'Euler. Mètodes d'un pas: Runge-Kutta i Taylor. Control de pas.</p>	

Sistema de qualificació

Hi haurà una nota d'avaluació continuada (AC) basada en les pràctiques, un examen parcial eliminadori a meitat de quadrimestre i l'examen final que constarà d'una part teòrica i una de problemes.

La nota final NF serà el resultat d'aplicar la fórmula

$$NF=0.25AC+0.75E$$

on E serà la nota resultant dels examens.

200153 - CN - Càlcul Numèric

Bibliografia

Bàsica:

Aubanell, Anton; Benseny, Antoni; Delshams, Amadeu. *Eines bàsiques de càlcul numèric*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 1991. ISBN 8479292318.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1038442~S1*cat*/

Bonet Reves, Carles...[et al.]. *Càlcul numèric*. Barcelona: Edicions UPC, 1994.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1089770~S1*cat*/

Stoer, Josef; Bulirsch, R. *Introduction to numerical analysis*. 3a ed. New York [etc.]: Springer, cop, 2002. ISBN 038795452X.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1252619~S1*cat*/

Grau Sánchez, Miquel; Noguera Batlle, Miquel. *Càlcul numèric*. Barcelona: Edicions UPC, 1993. ISBN 8476532563.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1080237~S1*cat*/

Complementària:

Ortega, James M.; Poole, William G., Jr. *An Introduction to numerical methods for differential equations*. Marshfield, Mass: Pitman, cop, 1981. ISBN 0273016377.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1063392~S1*cat*/

Quarteroni, Alfio; Saleri, Fausto. *Scientific Computing with MATLAB and Octave*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. ISBN 9783540326120.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1361247~S1*cat*/

Isaacson, Eugene; Keller, Herbert Bishop. *Analysis of numerical methods*. New York: Dover, cop, 1994. ISBN 0486680290.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1096876~S1*cat*/

Henrici, P.. *Elementos de análisis numérico*. México: Trillas, 1972. ISBN 9682402131.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1031876~S1*cat*/

Press, W.H. ... [et al.]. *Numerical recipes: the art of scientific computing*. Cambridge [etc.]: Cambridge University, 1986.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1005356~S1*cat*/

Mathews, John H.; Fink, Kurtis D. *Métodos numéricos con MATLAB*. Madrid [etc.]: Prentice Hall, 2008. ISBN 8483221810.

Troba'l a la biblioteca: http://cataleg.upc.edu/record=b1169252~S1*cat*/