

200151 - ALN - Àlgebra Lineal Numèrica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2015
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARIA MERCEDES OLLE TORNER

Altres:
VÍCTOR DIEGO GUTIÉRREZ - A, B
MARIA MERCEDES OLLE TORNER - A, B
JUAN RAMON PACHA ANDUJAR - A, B

Capacitats prèvies

Àlgebra lineal
Nocions de programació

Competències de la titulació a les quals 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. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
9. 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.
10. CG-4. Saber abstraure 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.

200151 - ALN - Àlgebra Lineal Numèrica

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.

Transversals:

11. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

Metodologies docents

- L'activitat docent s'articula en cinc hores setmanals, de les quals tres es realitzen en aula convencional, i dues es realitzen en aules informàtiques en grups desdoblats.
- Les classes en aula convencional se centren en els desenvolupaments i presentacions més teòriques. Les classes en aula informàtica se centren en la codificació i utilització dels mètodes numèrics, així com a la resolució de problemes proposats.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'assignatura té dos objectius principals: (1) donar una idea global del paper dels mètodes numèrics en la resolució de problemes habituals a les matemàtiques, (2) proporcionar una sòlida base en la resolució numèrica dels problemes d'àlgebra lineal.

L'alumne ha d'adquirir capacitats per:

- Conèixer i entendre les possibilitats, i les limitacions, dels mètodes numèrics per a la resolució de problemes de la matemàtica i d'altres disciplines
- Conèixer i entendre les tècniques numèriques bàsiques per a resolució de sistemes d'equacions lineals i problemes d'autovalor.
- Seleccionar i utilitzar un mètode numèric apropiat per a la resolució d'un problema concret, identificant-ne els avantatges i inconvenients
- Codificar mètodes numèrics de forma eficient en un llenguatge de programació (C/Octave/Matlab)
- Analitzar críticament els resultats obtinguts (precisió en el resultat d'interès, adequació del mètode numèric i del model matemàtic, interpretació dels resultats)
- Presentar els resultats de forma clara i concisa

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 187h 30m	Hores grup gran:	45h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	16.00%
	Hores activitats dirigides:	7h 30m	4.00%
	Hores aprenentatge autònom:	105h	56.00%

200151 - ALN - Àlgebra Lineal Numèrica

Continguts

<p>Introducció i errors</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aritmètica exacta i aritmètica finita - Error de truncament, error d'arrodoniment i error inherent - Error absolut i error relatiu. Xifres significatives correctes - Propagació d'errors. Condicionament d'un problema - Introducció als mètodes numèrics i llenguatge de programació 	
<p>Sistemes d'equacions lineals: mètodes directes</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceptes bàsics (simetria, definició positiva, ortogonalitat) - Sistemes amb solució immediata (matrius diagonals D i triangulars L, U) - Mètodes d'eliminació gaussiana, aplicació al càlcul del determinant - Mètodes de factorització: LU, Cholesky (LLT), versions generalitzades (LDU, LDLT) - Condicionament d'un sistema lineal d'equacions. Número de condició d'una matriu - Mètodes d'ortogonalització (QR), sistemes sobredeterminats 	
<p>Sistemes d'equacions lineals: mètodes iteratius</p>	<p>Dedicació: 7h Grup gran: 7h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducció i pre-condicionadors - Convergència - Mètode de Jacobi. Gauss-Seidel i sobre-relaxació 	
<p>Càlcul de vectors i valors propis</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceptes bàsics - Mètodes de la potència (directa i inversa) - Altres mètodes: Jacobi, Hyman, QR 	

200151 - ALN - Àlgebra Lineal Numèrica

Sistema de qualificació

Hi hauran dos treballs pràctics que es realitzaran en equips de dues persones. Per ser avaluat a l'assignatura és imprescindible la presentació dels dos treballs acabats en la data indicada. Tots els membres de l'equip són responsables de la totalitat del informe, i n'han de conèixer tots els aspectes.

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

La nota final serà

$$\text{NOTA} = 0.15AC + 0.85\max(\text{EFINAL}, 0.2\text{EPARC} + 0.8\text{EFINAL})$$

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari al juliol per als estudiants suspesos.

Bibliografia

Bàsica:

Grau Sánchez, M.; Noguera, M. Càlcul numèric. Barcelona: Edic. UPC, 1993. ISBN 8476532563.

Bonet, C. et al. Càlcul numèric. Barcelona: Edit. UPC, 1994.

Aubanell, A.; Benseny, A.; Delshams, A. Eines bàsiques de càlcul numèric. Barcelona: Pub. de la UAB, 1991. ISBN 847929230X.

Complementària:

Mathews, J.H.; Fink, K.D. Métodos numéricos con MATLAB. 3ª ed. Prentice Hall, 2000. ISBN 8483221810.

Golub, G.H.; Van Loan, C.F. Matrix computations. 4th ed. The Johns Hopkins University Press, 2013. ISBN 9781421407944.

Quarteroni, A.; Saleri, F. Scientific computing with MATLAB and Octave. 3rd ed. Springer-Verlag, 2010. ISBN 9783642124297.

Kincaid, D.; Cheney, W. Análisis numérico : las matemáticas del cálculo científico. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994. ISBN 0201601303.

Press, W.H. et al. Numerical recipes: the art of scientific computing. 3rd ed. Cambridge: Cambridge university, 2007.

Stoer, J.; Bulirsch, R. Introduction to numerical analysis. 3rd ed. Springer-Verlag, 2010. ISBN 9781441930064.