

Titulació	Tipus	Curs
2503740 Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	FB	1

Professor/a de contacte

Nom: Susana Serna Salichs

Correu electrònic: susana.serna@uab.cat

Equip docent

Susana Serna Salichs

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Un primer curs de càlcul d'una variable i un primer curs d'àlgebra lineal.

Objectius

La modelització permet convertir diversos problemes de la ciència i l'enginyeria en problemes matemàtics. La complexitat del món real fa que els problemes matemàtics que se'n deriven siguin sovint intractables analíticament. O potser no són intractables, però la complexitat de l'enfoc analític no és adequada en el context en el que s'ha de resoldre el problema. Per exemple, la resolució del problema podria formar part d'un contracte per al qual es té un temps limitat.

Els mètodes numèrics són conjunts de tècniques a partir de les quals s'obtenen algorismes que permeten trobar solucions aproximades de problemes matemàtics. Moltes vegades, especialment en els casos en que es busca una aproximació molt precisa, aquests algorismes involucren una gran quantitat de càlculs. L'ús d'un ordinador és llavors indispensable. La manera en què els ordinadors calculen més de pressa és fent servir aritmètica de precisió finita (o sigui, amb un número finit de dígitos). Això implica que cada cop que es fa una operació es comet un error, anomenat error d'arrodoniment. Això no és greu, donat que ja no busquem solucions exactes. No obstant, cal saber evitar situacions en les que una propagació descontrolada de l'error d'arrodoniment podria desvirtuar completament les (suposades) aproximacions que obtenim.

Aquesta assignatura està dedicada a l'anàlisi de mètodes numèrics bàsics, relacionats amb la solució del tipus de problemes que s'estudien a les assignatures de matemàtiques de primer curs. L'objectiu d'aquesta anàlisi és poder predir tant la precisió de les aproximacions que s'obtindran com l'esforç computacional que impliquen. Aquesta assignatura és també una introducció a la computació científica, és a dir, el conjunt de

tècniques i destreses necessàries per tal d'implementar efectivament en un ordinador la resolució numèrica d'un problema.

Els mètodes numèrics que s'estudien a aquesta assignatura constitueixen una base sobre la qual es construeixen mètodes per resoldre problemes més sofisticats, estudiats a cursos posteriors, com ara equacions diferencials ordinàries o equacions en derivades parcials.

Resultats d'aprenentatge

1. CM05 (Competència) Dissenyar solucions numèriques, algorismes probabilístics i algorismes combinatoris per a resoldre problemes reals.
2. CM05 (Competència) Dissenyar solucions numèriques, algorismes probabilístics i algorismes combinatoris per a resoldre problemes reals.
3. KM02 (Coneixement) Distingir els objectes propis del càlcul amb funcions i de les seves propietats i utilitats.
4. KM03 (Coneixement) Descriure els conceptes i objectes matemàtics propis del càlcul numèric.
5. SM04 (Habilitat) Relacionar els conceptes del càlcul d'una variable real amb els mètodes i objectes d'altres àmbits.
6. SM05 (Habilitat) Desenvolupar estratègies autònomes per a la resolució de problemes propis del càlcul numèric, la probabilitat i la teoria de grafs.
7. SM06 (Habilitat) Resoldre problemes que impliquin el plantejament d'integrals (longituds, àrees, volums, etc.).
8. SM06 (Habilitat) Resoldre problemes que impliquin el plantejament d'integrals (longituds, àrees, volums, etc.).

Continguts

Propagació de l'error

Solució numèrica d'equacions no lineals

Àlgebra lineal numèrica

Interpolació, diferenciació, integració

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Sessions de problemes	15	0,6	KM02, KM03, SM04, SM05, SM06
Sessions de teoria	30	1,2	KM02, KM03, SM04, SM05, SM06
Tipus: Supervisades			
Sessions de pràctiques amb ordinador	8	0,32	CM05, SM05, SM06
Tipus: Autònomes			

Estudi personal	76	3,04	CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06
Realització de pràctiques d'ordinador	16	0,64	CM05, SM05, SM06

Les sessions teòriques estaran dedicades a l'exposició per part del professorat dels diversos mètodes i la seva anàlisi. L'exposició dels mètodes anirà acompanyada d'exemples del seu comportament, duts a terme amb ordinador, que estaran orientats tant a facilitar la comprensió del mètode com a motivar la seva anàlisi.

A les sessions de problemes es resoldran problemes de tipus teòric i de càlcul. En el cas de problemes de càlcul, n'hi haurà que requeriran l'ús de calculadora i n'hi haurà que requeriran l'ús d'ordinador. En aquest darrer cas els problemes no seran computacionalment intensius, de manera que els algorismes necessaris es podran implementar ràpidament en un llenguatge numèric interpretat com ara Octave. Es combinarà la resolució de problemes per part del professorat per a tota la classe, amb la resolució per part del grup,

Les sessions de pràctiques d'ordinador constitueixen la part de l'assignatura dedicada a introduir la computació científica. Estaran dedicades a la solució de problemes computacionalment més intensius, que s'implementaran en un llenguatge compilat. En la solució d'aquests problemes el alumnat construirà progressivament la seva biblioteca personal de rutines que implementen mètodes numèrics bàsics.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final	0.45	3	0,12	KM02, KM03, SM04, SM05, SM06
Examen parcial	0.3	2	0,08	KM02, KM03, SM04, SM05, SM06
Pràctiques d'ordinador	0.25	0	0	CM05, SM05, SM06

L'avaluació del curs es durà a terme a partir de tres activitats:

- Examen parcial (EP): examen de part de l'assignatura, amb preguntes teòriques i problemes.
- Examen final (EF): examen de tota l'assignatura, amb preguntes teòriques i problemes.
- Pràctiques d'ordinador (PR): lliurament de codi i un informe.

A més, els estudiants es podran presentar a un examen de recuperació ER amb les mateixes característiques que l'examen EF. Les pràctiques no seran recuperables.

És requisit per a superar l'assignatura que $\max(0.4 \cdot EP + 0.6 \cdot EF, EF, ER) \geq 4$ i que $PR \geq 5$.

La nota final de l'assignatura serà

$$0.75 \cdot \max(0.4 \cdot EP + 0.6 \cdot EF, EF, ER) + 0.25 \cdot PR$$

Les matrícules d'honor s'atorgaran a la primera avaluació completa de l'assignatura. No seran retirades en cas que un altre estudiant obtingui una qualificació més gran després de considerar l'examen ER.

L'avaluació única consistirà en un únic examen ad-hoc el dia l'examen final que pondera el 100% de la nota de teoria.

Bibliografia

Bibliografia bàsica:

- A. Aubanell, A. Benseny, A. Delshams. Eines bàsiques de càlcul numèric. Manuals de la UAB 7, Publ. UAB, 1991.
- M. Grau, M. Noguera. Càlcul numèric. Edicions UPC, 1993.
- J.D. Faires, R. Burden. Métodos numéricos, 3a ed. Thomson, 2004.
- R. Burden, J.D. Faires. Numerical analysis, 6a ed. Brooks/Cole, 1997. En castellà: Análisis numérico, 6a ed., International Thomson, 1998.
- G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann. Numerical mathematics. Springer, 1991.

Bibliografia avançada:

- E. Isaacson, H.B. Keller. Analysis of numerical methods. Wiley, 1966.
- J. Stoer, R. Bulirsch. Introduction to numerical analysis, 3a ed. Springer, 2002.
- G. Dahlquist, A. Björk. Numerical methods. Prentice Hall, 1964.
- A. Ralston and P. Rabinowitz. A first course in numerical analysis. McGraw-Hill, 1988.
- A. Quarteroni, R. Sacco and F. Saleri. Numerical Mathematics. Springer, 2000.

Programari

- Preferably a Linux environment
- code-oriented text editor (e.g. Kate)
- GNU C compiler
- gnuplot
- image manipulation tools (e.g. imagemagick)
- GNU Octave

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt