

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34161
Nom	Mètodes numèrics per a l'àlgebra lineal
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1107 - Grau de Matemàtiques	Facultat de Ciències Matemàtiques	2	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1107 - Grau de Matemàtiques	8 - Métodos Numéricos	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
CORDERO CARRION, ISABEL	363 - Matemàtiques
LOPEZ UREÑA, SERGIO	363 - Matemàtiques

RESUM

La finalitat de l'assignatura de Mètodes numèrics per a l'àlgebra lineal és el coneixement dels mètodes bàsics de la resolució sistemes d'equacions lineals i valors i vectors propis de matrius, així com l'anàlisi del seu cost computacional.

Una gran quantitat de problemes físics i tècnics condueixen, després d'una adequada modelització matemàtica, a cercar la solució d'un sistema lineal, sovint de gran dimensió, o també al càlcul de valors i vectors propis de certes matrius relacionades amb els problemes en qüestió. L'abundància d'aquest tipus de problemes en diverses branques científiques (física, química, economia, enginyeries, etc.) és molt elevada, i per això la seua resolució té una gran importància.

L'àlgebra lineal numèrica és un àrea matemàtica amb un gran impacte en altres àrees científiques i tecnològiques. El desenvolupament de l'àlgebra lineal numèrica està contínuament impulsat per problemes concrets que després es beneficien de les tècniques desenvolupades. Un



exemple seria la relació entre els sistemes lineals i els mètodes en diferències utilitzats per a resoldre equacions diferencials.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Les nocions bàsiques necessàries per a l'inici d'aquesta assignatura s'hauran cursat en les assignatures d'informàtica, eines informàtiques, anàlisi matemàtica I, i àlgebra lineal i geometria.

COMPETÈNCIES

1107 - Grau de Matemàtiques

- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i de planificació.
- Resoldre problemes que requerisquen l'ús d'eines matemàtiques.
- Saber treballar en equip.
- Aprendre de manera autònoma.
- Posseir i comprendre els coneixements matemàtics.
- Expressar-se matemàticament de forma rigorosa i clara.
- Raonar lògicament i identificar errors en els procediments.
- Tenir capacitat d'abstracció i modelització.
- Participar en la implementació de programes informàtics i conèixer programari matemàtic.
- Conèixer el moment i el context històric en què s'han produït les grans contribucions de dones i homes al desenvolupament de les matemàtiques.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Mètodes bàsics de la resolució de sistemes d'equacions lineals: resolució numèrica de sistemes d'equacions lineals utilitzant mètodes directes; comprendre la importància de les descomposicions matricials a l'àlgebra lineal computacional moderna; comprendre la importància del concepte d'estabilitat i del número de condició; resolució numèrica de sistemes d'equacions lineals utilitzant mètodes iteratius.
- Mètodes bàsics per a l'aproximació de valors i vectors propis de matrius: conèixer i aplicar els mètodes bàsics de càlcul de valors i vectors propis.



- Anàlisis del cost computacional dels algorismes típics de l'àlgebra lineal: comprendre la necessitat d'utilitzar mètodes iteratius; ser capaç de decidir els mètodes a utilitzar per a resoldre el sistema d'equacions segon l'estructura de la matriu; entendre la importància del cost computacional i de l'eficiència dels algorismes; utilitzar amb desimboltura eines de programari matemàtic que serveixen per a la resolució de problemes numèrics; dominar els elements bàsics de la programació estructurada (bucles, condicionals, funcions).

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Mètodes directes

- . Introducció.
- . Sistemes triangulars. Algorismes de substitució.
- . Eliminació Gausiana. Pivotatge.
- . Complexitat computacional.

2. La descomposició LU

- . Transformacions elementals.
- . Existència i unicitat de la descomposició LU.
- . Pivotatge Parcial.
- . Càlcul de determinants.
- . Múltiples termes independents. Càlcul de la inversa.
- . Matrius definides positives. Descomposició de Choleski.

3. Sistemes lineals i la seua solució numèrica

- . Normes de vectors i de matrius.
- . Solució numèrica dels sistemes lineals.
- . Estabilitat de les solucions. Nombre de condició.

4. Mètodes iteratius

- . Introducció. Necessitat dels mètodes iteratius.
- . Mètode de Jacobi.
- . Mètode de Gauss-Seidel.
- . Anàlisi de la convergència.

5. Mètodes per a valors i vectors propis



- . Valors i vectors propis.
- . Teoremes de Gershgorin.
- . Anàlisis de les pertorbacions
- . Mètode de la potència.
- . Mètode de la potència inversa.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en aula informàtica	22,50	100
Altres activitats	7,50	100
Preparació d'activitats d'avaluació	25,00	0
Preparació de classes de teoria	30,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	27,50	0
TOTAL	142,50	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura entorn a tres eixos: les sessions de teoria, les classes pràctiques (en l'aula amb l'ordinador) i les tutories i seminaris.

Pel que fa a les primeres, el professor desenvoluparà els punts principals del temari, usant l'ordinador de l'aula quan siga necessari il·lustrar algun punt concret. L'alumne ha d'atendre al temps de preparació de les classes previst per al seu aprofitament òptim. Les classes pràctiques serviran perquè l'alumne verifiqui el grau de coneixement adquirit, enfrontant-se a problemes relativament complexos i analitzant els resultats obtinguts. Igual que abans, l'alumne haurà de preparar aquestes sessions per a poder realitzar els experiments en el temps previst.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels coneixements i competències aconseguides pels estudiants es farà de forma continuada al llarg del curs i constarà dels següents blocs d'avaluació:

1. Teoria i pràctiques: atès que els objectius de l'assignatura se centren en el finançament de tècniques de càlcul per ordinador, aquesta avaluació es realitzarà en dues etapes:



a.- Avaluació contínua de les sessions pràctiques i la presentació de memòries, amb codi, resultats i comentaris. Realització de controls sobre els continguts pràctics. (Fins a 4 punts, és a dir, el 40% de la nota final).

b.- Avaluació final, consistent en un examen teòric puntuat fins a 5 punts, és a dir, el 50% de la nota final.

2.Seminaris i tutories: s'avaluarà la participació en aquestes sessions amb una nota màxima de 1 punt, és a dir, el 10% de la nota final.

Per a aprovar l'assignatura serà necessari que la puntuació dels subblocs 1.a i 1.b supere el 40% de la seua puntuació màxima.

Les qualificacions obtingudes corresponents a l'avaluació contínua de l'apartat 2 es conservaran en les dues convocatòries del curs acadèmic que hagen estat realitzades.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- A. Aubanell, A. Benseny y A. Delshams. Eines Bàsiques de Càlcul Numèric. Manuals de la Universitat Autònoma de barcelona, 1991
- F. Arándiga, R. Donat y P. Mulet. Mètodes Numèrics per a l'Àlgebra Lineal. Publicacions de la Universitat de València. 2000
- R. L. Burden y J. D. Faires. Análisis Numérico. Thomson-Learning. México, 2002

Complementàries

- Golub, G. H. y C. F. van Loan: Matrix Computation, 3rd ed., Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 1996
- Biswa Nath Datta: Numerical Linear Algebra and Applications, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2010
- E. Checa Martínez y A. Marqués Mateu: Álgebra lineal numérica: teoría y prácticas con Mathematica. Comunicación Matemática y C (I), Editorial Universidad Politécnica de Valencia, 2001