

Mètodes Algebraics per a l'Estadística

Codi: 103200

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501919 Estadística Aplicada	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: Laia Saumell Ariño

Correu electrònic: Laia.Saumell@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Gregori Guasp Balaguer

Dolors Herbera Espinal

Prerequisits

No n'hi ha.

Objectius

Aquesta assignatura és una presentació del càlcul matricial, amb èmfasi en la resolució de sistemes d'equacions i diagonalització de matrius, en particular les matrius simètriques.

El principal objectiu és que l'estudiant assoleixi maduresa en la manipulació matricial i adquireixi els coneixements teòrics que li han de permetre l'ús del càlcul matricial en els tractaments estadístics.

Competències

- Demostrar que es té un pensament lògic, un raonament estructurat i capacitat de síntesi.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar l'interès pel coneixement i la interpretació de fenòmens susceptibles de quantificació.
- Expressar i aplicar rigorosament els coneixements adquirits en la resolució de problemes
- Implementar processos amb llenguatges de programació i amb paquets de càlcul simbòlic.
- Reconèixer els avantatges i els inconvenients dels procediments estudiats.
- Resumir i descobrir patrons de comportament en l'exploració de les dades.

Resultats d'aprenentatge

1. Demostrar que es té un pensament lògic, un raonament estructurat i capacitat de síntesi.
2. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
3. Desenvolupar l'interès pel coneixement i la interpretació de fenòmens susceptibles de quantificació.
4. Dominar el llenguatge i les eines bàsiques de l'àlgebra lineal.

5. Dominar les eines algebraiques específiques que s'aplicaran més endavant en la modelització avançada.
6. Expressar i aplicar rigorosament els coneixements adquirits en la resolució de problemes.
7. Reconèixer els avantatges i inconvenients de les eines de càlcul simbòlic.
8. Utilitzar càlcul simbòlic implementant processos per resoldre problemes concrets d'àlgebra, càlcul i numèrics.
9. Utilitzar mètodes numèrics per a resoldre problemes d'àlgebra i de càlcul.

Continguts

1. Sistemes d'equacions lineals i matrius

Matriu d'un sistema d'equacions lineals. Resolució de sistemes pel mètode de Gauss.

Càlcul matricial. Suma, producte i transposició de matrius. Transformacions elementals. Esclaonament d'una matriu. Rang d'una matriu. Matrius invertibles. Determinants. Inversa generalitzada d'una matriu.

2. Vectors a $\mathbb{R}^n$

Definició i exemples. Estructura vectorial de $\mathbb{R}^n$. Dependència i independència lineal. Subespais vectorials. Sistemes de generadors i bases. Matrius de canvi de base.

3. Aplicacions lineals

Definició i exemples. Representació matricial. Composició. Dependència de la matriu respecte dels canvis de base. Nucli, imatge i rang. Càlcul de bases dels subespais nucli i imatge.

4. Diagonalització

Vectors propis i valors propis d'un endomorfisme. Polinomi característic. Criteri de diagonalització. Matrius semblants. Aplicacions.

5. Producte escalar.

Definició i propietats. Ortogonalitat. Bases ortonormals. Mètode d'ortonormalització de Gram-Schmith. Projeccions de $\mathbb{R}^n$. Complement ortogonal.

Matrius ortogonals. Diagonalització ortogonal de matrius simètriques.

Metodologia

TEMPS QUE HA DE DEDICAR UN ESTUDIANT A L'ASSIGNATURA

Tenint en compte que aquesta assignatura té assignats 6 crèdits, el nombre d'hores total (classes de teoria, de problemes, de seminaris, treball personal i exàmens) que un estudiant mitjà hauria de dedicar-hi durant el semestre és de 150 hores, adequadament repartides durant el semestre. És recomanable, doncs, destinar una mitjana de 5 hores de treball personal cada setmana a l'assimilació de la teoria, resolució de problemes i redacció d'un treball.

A títol orientatiu, depenent de cada estudiant, la taula següent pot servir de guia.

Tipus d'activitat	Descripció	Nombre d'hores
Activitats presencials	Classes de teoria	28
	Classes de pràctiques	28
	Exàmens parcials	4
	Examen final	4

És evident que, segons les capacitats de treball, d'assimilació, d'abstracció, de càlcul, etc. alguns estudiants poden necessitar una dedicació superior i altres amb menys hores de treball en tindran prou. La taula té, doncs, només un valor orientatiu.

Total

150

Descripció de les pràctiques

Al llarg del semestre es realitzaran 13 sessions de pràctiques, algunes de les quals es realitzaran al laboratori d'informàtica.

Pràctiques d'aula

Les pràctiques d'aula consistiran en el plantejament i resolució d'exercicis sobre la matèria ja explicada a teoria. En alguna de les sessions els estudiants hauran de resoldre i lliurar per escrit un problema. La resolució i la qualitat de la redacció d'aquest problema puntuarà per a l'avaluació continuada.

Pràctiques d'informàtica

Algunes sessions de pràctiques consistiran en treballar les matèries ja explicades a teoria usant un manipulador algebraic. Una part de l'avaluació continuada consistirà en la entrega d'alguna de les pràctiques, en que es puntuarà l'adquisició de l'habilitat per utilitzar manipuladors algebraics per a la resolució de problemes.

Metodologia

L'assignatura disposa durant el semestre de 2 hores setmanals de classe de teoria i de 2 hores setmanals de classes de problemes i pràctiques. És recomanable l'assistència a totes les sessions.

La teoria impartida està totalment continguda en els textos que es recomanen a la bibliografia, si bé en cada un d'ells la seva presentació té característiques lleugerament diferents. Convé que l'estudiant s'acostumi a aprendre dels llibres de text, que són eines ben estructurades i escrites i on queden clarament reflectits tant el llenguatge matemàtic com el raonament lògic de demostració. Els llibres, com a mínim un, són un complement molt important a les classes.

S'obrirà una aplicació d'aquesta assignatura al Moodle de la universitat per tal de subministrar material i informació relatiu a l'assignatura, quan calgui.

Periòdicament l'estudiant rebrà llistes de problemes que ha d'intentar resoldre personalment o en grup i sobre els quals treballarà en les classes de problemes.

La metodologia pròpia de les sessions de pràctiques està detalladament descrita en l'apartat "Descripció de les pràctiques".

Es realitzaran sengles proves parcials especialment pensades com un test per a l'estudiant, i per als professors, que mesurarà el progrés de l'alumne i tindrà valor per a la nota d'avaluació continuada.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de pràctiques	28	1,12	4, 5, 9
Classes de teoria	28	1,12	3, 4, 5
Tipus: Supervisades			

Realització de problemes	40	1,6	3, 4, 5, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi de teoria	22	0,88	3, 4, 5
Preparació dels exàmens	24	0,96	3, 4, 5, 9

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura constarà de

- a) La resolució d'un problema (data pendent de determinar) 1,5 punts
- b) L'ús d'eines informàtiques (data pendent de determinar) 1,5 punts
- c) Un examen parcial (data pendent de determinar) 2 punts
- d) Un examen final (data pendent de determinar) 5 punts

En el període d'exàmens es farà una prova de recuperació conjunta dels apartats (a), (c) i (d)

Cal treure un mínim de 4 a l'examen final o a la prova de recuperació.

Es considerarà que un alumne s'ha presentat a l'assignatura si ha realitzat activitats d'avaluació que representin un pes igual o superior al 50% de la nota final del curs.

La concessió de la qualificació de "matrícula d'honor" es farà amb posterioritat a totes les activitats d'avaluació i tenint en compte totes les avaluacions

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Proves escrites	70	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Resolució de problemes	15	1	0,04	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Us d'eines informàtiques	15	1	0,04	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Bibliografia

- Stanley I. Grossman, Álgebra lineal, Grupo Editorial Iberoamérica, 1983.
- Luis Merino - Evangelina Santos, Álgebra lineal con métodos elementales, Thomson, 2006.
- L.E. Knop, Lineal Algebra. A First Course with Applications, CRC Press, 2008.
- Howard Anton, Introducción al álgebra lineal, Editorial Limusa
- Shayle R. Searle, Matrix Algebra Useful for Statistics, Wiley-Interscience
- David A. Harville, Matrix Algebra for a Statistician's Perspective, Springer