

Mètodes Algebraics per a l'Estadística

Codi: 103200

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501919 Estadística Aplicada	FB	1	1

Professor/a de contacte

Nom: Francesc Bars Cortina

Correu electrònic: Francesc.Bars@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 de l'àlgebra 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 de matrius 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

Operacions amb matrius. Matrius invertibles. Transformacions elementals de matrius. Forma normal de Gauss-Jordan. Rang d'una matriu. Criteri d'invertibilitat.

Matriu d'un sistema d'equacions lineals. Resolució de sistemes d'equacions lineals. Determinant matriu quadrada. PAQ-reducció i inversa generalitzada.

2. Vectors a \mathbb{R}^n i aplicacions lineals.

Definició d'espai vectorial i exemples. Estructura vectorial de \mathbb{R}^n i subespais. Definició d'aplicació lineal i exemples. Nucli i imatge d'una aplicació lineal.

Dependència i independència lineal de vectors. Sistemes de generadors, bases d'espais vectorials. Dimensió i rang. Coordinació, matrius de canvi de base, matriu associada a una aplicació lineal

respecte de bases fixades als espais de sortida i arribada.

4. Diagonalització

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

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.

Formes quadràtiques. Valors singulars.

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

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.

Activitats	Estudi de teoria	22
No presencials	Realització de problemes	40
	Preparació dels exàmens	24

Descripció de les pràctiques

Total	150
-------	-----

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 (tipologia "Quiz"). La puntuació de la resolució d'aquests problemes puntuaran per a l'avaluació continuada. Alguns d'aquests "Quiz" també es podran fer durant l'horari de teoria.

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 estrebllarà en les classes de problemes. I hi haurà cada 3 setmanes aproximadament una entrega de problemes (tipus "Quiz") que l'alumne haurà de contestar in situ a la classe. No s'enunciaran les dates d'aquests Quiz.

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 tests 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 de problemes, tipus "Quiz" (cada dos o tres setmanes, a partir del tema 1, sense data fixa) 2 punts
- b) L'ús d'eines informàtiques (data pendent de determinar, després del tema de diagonalització) 1,5 punts
- c) Un examen parcial (data pendent de determinar, després del tema 1) 1,5 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 (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

Bibliografia bàsica:

- Otto Bretscher: Linear Algebra with Applications. Pearson Prentice Hall, 3er edition.
- Enric Nart, Xavier Xarles: Apunts d'àlgebra lineal, Material UAB, 237 (2016), UAB.

Bibliografia complementària:

- 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 fro a Statistician's Perspective, Springer