

200002 - AL - Àlgebra Lineal

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: BERNAT PLANS BERENGUER

Altres:

JAUME MARTI FARRE - A, B
PEDRO PASCUAL GAINZA - A, B
FRANCESC D'ASSIS PLANAS VILANOVA - A, B
BERNAT PLANS BERENGUER - A, B
PEDRO DANIEL PRIETO MARTÍNEZ - A, B

JAUME MARTI FARRE - REF
BERNAT PLANS BERENGUER - REF

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.

200002 - AL - Àlgebra Lineal

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.

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

Les classes de teoria serviran per presentar i desenvolupar el temari. Els alumnes disposaran de material docent de cada tema. Aquest material servirà d'esquelet per a la presentació de la teoria, i ajudarà a concentrar l'explicació en la justificació i comprensió dels diferents conceptes del curs tot donant exemples, contraexemples i les demostracions dels diferents resultats.

En les sessions de problemes es resoldran, d'entre els exercicis i problemes proposats, aquells que es considerin més il·lustratius. S'insistirà en els aspectes conceptuals de l'assignatura sense descuidar les parts més mecàniques. Durant aquestes sessions es plantejaran les diferents estratègies disponibles per abordar els problemes i es justificarà l'elecció d'aquella que sigui més adient. En aquest sentit es procurarà fomentar la participació activa dels estudiants.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és introduir els estudiants en diferents aspectes de l'àlgebra lineal estàndard i de l'anàlisi matricial. Són objectius específics d'aquesta assignatura l'estudi de les matrius, dels sistemes d'equacions lineals, dels espais vectorials i de les seves transformacions. Concretament:

- manipulació i operacions amb matrius; discussió i resolució de sistemes d'equacions lineals;
- introducció als espais vectorials, als espais duals i als espais euclidians i unitaris;
- estudi de les aplicacions lineals, dels endomorfismes i dels operadors; diagonalització.

A més l'assignatura ha de ser fonament i referència en cursos posteriors i, per això, el curs també té com objectius:

- potenciar la capacitat d'abstracció de l'estudiant;
- familiaritzar-lo en el desenvolupament del llenguatge abstracte;
- i iniciar-lo en l'ús de les estructures algebraïques com modelització de situacions diverses.

En acabar el curs, els coneixements, habilitats i les capacitats que l'estudiant ha d'adquirir són les següents:

- Saber operar amb matrius. Calcular rangs i determinants. Saber interpretar les matrius, les operacions i els resultats en diferents contextos. Discutir i resoldre sistemes d'equacions lineals. Saber plantejar sistemes i saber interpretar-ne les solucions.
- Reconèixer espais vectorials, subespais vectorials i aplicacions lineals. Entendre els diferents tipus d'espais (vectorial, dual, quocient, euclidià, unitari) i els diferents tipus d'aplicacions en aquests espais (tipus de transformacions lineals i d'operadors).
- Saber calcular relacions de dependència lineal. Comprendre les nocions de bases i dimensió. Saber calcular i canviar de coordenades. Comprendre les diferents operacions entre subespais i entre espais vectorials. Tenir facilitat en el seu càlcul. Familiaritzar-se amb l'espai dual i saber treballar en espais euclidians i unitaris. Comprendre la noció d'ortogonalitat.
- Determinar el nucli i la imatge d'una aplicació lineal. Calcular imatges i antiimatges d'elements i de subespais. Saber representar matricialment les aplicacions lineals. Entendre la relació amb els sistemes d'equacions i saber canviar de base.



200002 - AL - Àlgebra Lineal

Entendre la necessitat de transformar una matriu a una forma predeterminada. Discutir i trobar la forma diagonal d'una matriu. Saber treballar amb tipus concrets de matrius.

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%

200002 - AL - Àlgebra Lineal

Continguts

Espais vectorials	Dedicació: 37h 30m Grup gran: 9h Grup mitjà: 6h Aprenentatge autònom: 22h 30m
Descripció: Cos. Espai vectorial. Combinació lineal. Vectors independents i generadors. Bases. Teorema de Steinitz. Dimensió. Coordenades. Canvis de base. Subespais. Intersecció, suma i suma directa. Fórmula de Grasmann.	
Matrius, sistemes lineals i determinant	Dedicació: 25h Grup gran: 6h Grup mitjà: 4h Aprenentatge autònom: 15h
Descripció: Operacions amb matrius. Matrius i transformacions elementals. Rang. Formes esglaonades. Sistemes lineals. Teorema de Rouché-Frobenius. Determinant. Propietats. Adjunts. Regla de Laplace. Càlcul de la matriu inversa.	
Aplicacions lineals	Dedicació: 37h 30m Grup gran: 9h Grup mitjà: 6h Aprenentatge autònom: 22h 30m
Descripció: Aplicacions lineals. Nucli i imatge. Matriu d'una aplicació lineal. Canvi de base. Endomorfismes. Operacions amb aplicacions lineals i matrius. Espai dual. Base dual. Dual d'una aplicació lineal. Espai quocient i teorema d'isomorfisme.	
Diagonalització	Dedicació: 25h Grup gran: 6h Grup mitjà: 4h Aprenentatge autònom: 15h
Descripció: Vectors i valors propis. Subespais propis. Polinomi característic. Teorema de Cayley-Hamilton. Endomorfismes i matrius diagonalitzables. Introducció a la forma de Jordan.	

200002 - AL - Àlgebra Lineal

Espai euclidià	Dedicació: 25h Grup gran: 6h Grup mitjà: 4h Aprentatge autònom: 15h
Descripció: Producte escalar. Desigualtat de Cauchy-Schwarz. Norma, distància i angle. Dualitat. Matriu d'un producte escalar. Ortogonalitat. Bases ortonormals. Mètode de Gram-Schmidt. Endomorfismes simètrics. Teorema espectral.	

Sistema de qualificació

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà mitjançant l'avaluació continuada i un examen final. La nota d'avaluació continuada s'obté d'un examen parcial no eliminatori de matèria (examen de les mateixes característiques que l'examen final), i de la valoració d'altres activitats realitzades durant el curs.

La nota de l'assignatura s'obté segons la fórmula:

$$\text{Nota} = \max\{\text{nota examen final}; 70\% \text{ nota examen final} + 25\% \text{ nota examen parcial} + 5\% \text{ valoració d'altres activitats}\}.$$

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

Bibliografia

Bàsica:

Castellet, M. ; Llerena, I. Àlgebra lineal i geometria. 4a ed. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions, 2000. ISBN 847488943X.

Meyer, Carl D. Matrix analysis and applied linear algebra. SIAM, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2000. ISBN 0898714540.

Complementària:

Axler, Sheldon Jay. Linear algebra done right [en línia]. 2nd ed. Springer, 1997. Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007%2Fb97662>. ISBN 0387982582.

Linear algebra (recopilació de notes de l'autor) [en línia]. [Consulta: 18/06/2009]. Disponible a: <http://rutherglen.science.mq.edu.au/wchen/ln.html>.

Àlgebra lineal (recopilació de notes de l'autor) [en línia]. Disponible a: http://mate.dm.uba.ar/~jeronimo/algebra_lineal/.