

	ENSENYAMENT DE E.T. Industrial. Especialitat en Mecànica		
	ASSIGNATURA: ÀLGEBRA LINEAL		
	PROFESSOR/A RESPONSABLE: Jaume Giné		
	CURS: 1r	CRÈDITS: 6,5	TIPUS: TRONCAL

1. OBJECTIUS

L'aproximació lineal és un primer pas en l'estudi de molts fenòmens del món real. En aquest sentit, l'objectiu de l'assignatura és proporcionar les eines 'algebraiques' emprades en el tractament matemàtic de molts d'aquests problemes. La idea és, per tant, suposar que partim d'un model lineal i matematitzar-lo. És a dir, primer veure en aquest una estructura 'algebraica' (espai vectorial) i entendre de quina classe d'operacions disposem. Un cop entès quins són els objectes estudiarem quina classe d'aplicacions tenim en aquest model (aplicacions lineals). Finalment, interpretarem les solucions del problema real, via el model, com elements característics d'aquest (nucli d'una aplicació lineal més 'solució particular'). En tot aquest procés, el problema es reduirà moltes vegades a resoldre sistemes lineals i per això parlarem de conceptes auxiliars com determinants etc...

D'altra banda, en altres ocasions, ens interessarà conèixer el comportament de les solucions d'un sistema per recurrència: per això introduïrem el concepte d'endomorfisme, de valors propis, vectors propis i diagonalització.

2. ESTRUCTURA

La assignatura s'imparteix en el primer quadrimestre amb 6 credits de teoria i problemes i 0,5 credits de pràctiques.

3. PROGRAMA

1. Matrius, determinants i sistemes d'equacions lineals.

1.1. Matrius:

1.1.1. Operacions amb matrius.

1.1.2. Rang d'una matriu

1.2. Determinants:

1.2.1. Propietats de l'àrea: Deducció de la fórmula coneguda d'un determinant bidimensional a partir d'aquesta.

1.2.2. Cas general: Fórmula general per a determinants.

1.2.3. Aplicacions del determinant per a càlcul de dimensions.

1.3. Sistemes d'equacions lineals: Discussió i resolució de sistemes d'equacions lineals.

2. Espais vectorials: conceptes i exemples.

2.1. Espais vectorials. Subespais vectorials.

2.2. Exemples: Els nombres complexos, \mathbb{R}^n , l'espai de polinomis d'un grau donat, l'espai de matrius i d'altres.

2.3. Qüestions d'independència lineal i generadors. Dimensió i base d'un espai vectorial. Coordenades. Canvis de base.

3. Aplicacions lineals.

- 3.1. Definició i exemples. Conceptes de nucli i imatge.
- 3.2. Matriu associada a una aplicació lineal en una base

4. Endomorfismes: Diagonalització i les seves aplicacions.

- 4.1. Valors i vectors propis d'un endomorfisme.
- 4.2. Polinomi característic d'un endomorfisme.
- 4.3. Condicions necessàries i suficients per a la diagonalització.
- 4.4. Aplicacions: resolució de sistemes lineals d'equacions diferencials, recurrències i potències de matrius.

5. Formes bilineals i formes quadràtiques.

- 5.1. Propietats del producte escalar ordinari a \mathbb{R}^n . Concepte de forma bilineal.
- 5.2. Matriu associada a una forma bilineal en una base. Concepte d'ortogonalitat.
- 5.3. Formes bilineals simètriques: Mètode de Gauss per a trobar una base ortogonal.
- 5.4. Definició de rang i signatura. Mètodes efectius de càlcul d'aquestes invariants.
- 5.5. Productes escalars. Definició de normes associades. Bases ortonormals. Aplicacions a la geometria.
- 5.6. Forma quadràtica associada a una forma bilineal.
- 5.7. Aplicacions: Expressió d'una forma quadràtica com a combinació lineal de quadrats. Classificació de còniques i quadriques.
- 5.8. Altres exemples de corbes. Trajectòries. Corbes parametritzades.

4. MATERIALS DE L'ASSIGNATURA I PROGRAMARI

Classes Teòriques: Aquestes classes es realitzaran tant en la pissarra com mitjançant l'ús de noves tecnologies.

Classes de Problemes: S'utilitzaran les col·leccions de problemes esmentades en la bibliografia.

Classes de Pràctiques: Es desenvoluparan les pràctiques proposades pels professors de pràctiques. En aquestes pràctiques s'utilitzarà el manipulador algebraic Mathematica.

5. BIBLIOGRAFIA

I.A. GARCÍA, J. GINÉ, Problemas resueltos de Álgebra Lineal, Col·lecció Eines Num. 45, Ed. UdL, 2003.

I.A. GARCÍA, J. GINÉ, Cuaderno de prácticas de Álgebra Lineal con Mathematica, Quaderns EUP- Num. 26, Ed. Paperkite, 1ª Edición, 2001.

J. GIMBERT, J.M. MIRET, Problemas d'Àlgebra per ciències de la computació, Col·lecció Eines Num. 20, Ed. UdL, 1997.

M. ALSINA, J.M. MIRET, A. RIO, Cálculo i Àlgebra. Resums i Problemes (amb solucions), 1991.

H. ANTON, Introducción al álgebra lineal. Ed. Limusa.

C. ANZOLA, Problemas de Álgebra lineal tomos 1, 4 1981.

M. CASTELLET, I. LLERENA, Àlgebra lineal i Geometria. Publicacions de la UAB, 1988.

COHN, Elements of linear algebra Chapman-Hall Mathematics, 1994.

J. ROJO, I. MARTÍN, Ejercicios y problemas de álgebra lineal, McGraw-Hill, 1994.

STEIN, Cálculo y geometría analítica, McGraw-Hill, 1982.

6. AVALUACIÓ

Es realitzaran dos proves parcials. La ponderació de cadascuna d'aquestes proves respecte la nota final serà d'un 50%. També hi haurà la possibilitat de fer una prova final que serà al febrer i una altra al setembre. La nota final es calcularà de la següent forma

Nota final = prova 1 + prova 2 + fins a 1 punt de pràctiques + participació

Si l'estudiant ho desitja, pot renunciar a la nota del primer parcial de manera que la nota final es calcularà aplicant la següent fórmula:

Nota final = prova final + fins a 1 punt de pràctiques + participació