

	ENSENYAMENT D'ARQUITECTURA TÈCNICA		
	ASSIGNATURA: Fonaments Matemàtics de l'Arquitectura		
	PROFESSOR/A RESPONSABLE: Maite Grau Montaña		
	CURS: 1r	CRÈDITS: 7.5	TIPUS: Troncal

1. OBJECTIUS

En aquesta assignatura es pretén dotar l'alumne de les eines matemàtiques necessàries per a entendre els continguts de les altres assignatures de la carrera i per al seu desenvolupament professional.

L'assignatura comprén dues parts diferenciades: una primera d'àlgebra lineal i una segona de càlcul infinitesimal. En la primera es pretén que l'alumne assoleixi els conceptes de valor i vector propi o direcció principal associats a una transformació en el pla o en l'espai. I en la segona que sigui capaç d'entendre, manipular i calcular amb fluïdesa expressions derivades i integrals i màxims i mínims de funcions en una o diverses variables.

Així mateix, s'intentarà que l'assignatura tingui una base pràctica, sense caure en un llistat de receptes i també s'incentivarà a l'alumne en el raonament i en el contrast de les solucions als diferents problemes matemàtics que se li plantegen al llarg del curs.

2. ESTRUCTURA

L'activitat es classifica en tres tipus: classes de teoria, classes de problemes i sessions pràctiques (classes holandeses).

Cada setmana es realitzen quatre sessions on s'intercalen teoria i problemes.

En les sessions de pràctiques es realitzen dues activitats diferents:

- Els alumnes es divideixen en dos grups de manera que quinzenalment cada grup tindrà una sessió de dues hores de resolució de dubtes i exercicis.
- Periòdicament, hi ha una sessió de resolució de problemes per part dels alumnes a fi de reforçar els seus coneixements (classes holandeses).

3. PROGRAMA

ALGEBRA LINEAL

1 Matrius, determinants i sistemes d'equacions lineals.

1.1 Tipus de matrius i operacions amb matrius.

1.2 Matrius inversibles.

1.3 Determinant d'una matriu quadrada d'ordre n . Casos $n=2$, $n=3$. i $n>3$.

1.4 Rang d'una matriu.

- 1.5 Transformacions elementals per files. Mètode d'eliminació de Gauss.
- 1.6 Expressió matricial d'un sistema d'equacions lineals.
- 1.7 Teorema de Rouché-Frobenius.
- 1.8 Sistemes de Cramer.

2 Espais vectorials.

- 2.1 Definició, propietats i exemples.
- 2.2 Combinació lineal: dependència i independència lineals.
- 2.3 Sistema generador.
- 2.4 Base d'un espai vectorial: definició, dimensió, components.
- 2.5 Subespai vectorial.
 - 2.5.1 Descripció mitjançant equacions i mitjançant generadors.
 - 2.5.2 Transformacions de Gauss.
 - 2.5.3 Base i dimensió.
- 2.6 Canvis de base: Matriu de canvi de base.
- 2.7 Operacions amb subespais.
 - 2.7.1 Contenció i igualtat.
 - 2.7.2 Intersecció i suma.
 - 2.7.3 Fòrmula de Grassman.
 - 2.7.4 Suma directa i complementaris.

3 Aplicacions lineals.

- 3.1 Definició i propietats.
- 3.2 Determinació per la imatge en una base.
- 3.3 Imatge i nucli d'una aplicació lineal.
- 3.4 Matriu associada a una aplicació lineal.
- 3.5 Canvis de base en una aplicació lineal. Matrius semblants.
- 3.6 Operacions amb aplicacions lineals.
 - 3.6.1 Suma d'aplicacions.
 - 3.6.2 Producte per un escalar.
 - 3.6.3 Composició d'aplicacions.
- 3.7 Transformacions del pla i de l'espai.

4 Diagonalització d'endomorfismes.

- 4.1 Matriu diagonal: valors i vectors propis.
- 4.2 Polinomi característic d'un endomorfisme: definició i càlcul.
- 4.3 Teorema de Cayley-Hamilton.
- 4.4 Multiplicitat algebraica.
- 4.5 Subespai generat per un vap: multiplicitat geomètrica.
- 4.6 Caracterització d'endomorfismes diagonalitzables.

CALCUL INFINITESIMAL

5 Funcions elementals i continuïtat.

- 5.1 Definició de funció.
- 5.2 Representació gràfica: 1 variable i 2 variables.
- 5.3 Domini i recorregut.
- 5.4 Operacions amb funcions.
- 5.5 Funcions racionals: descomposició en fraccions simples.
- 5.6 Funcions exponencial i logarítmica i funcions trigonomètriques.
- 5.7 Límit d'una funció en un punt: una i diverses variables.
- 5.8 Definició de continuïtat: una i diverses variables.
- 5.9 Per una variable: Teorema de Bolzano i aplicacions.

6 Càlcul diferencial en una variable.

- 6.1 Concepte de derivada en un punt. Funció derivada.
- 6.2 Propietats de la derivada.

- 6.3 Taula de funcions derivades i regla de la cadena.
- 6.4 Derivades d'ordre superior (diferents notacions).
- 6.5 Recta tangent en un punt.
- 6.6 Monotonia, concavitat i convexitat.
- 6.7 Extrems relatius i punts d'inflexió.
- 6.8 Regla de l'Hôpital per al càlcul de límits.
- 6.9 Aplicació de la funció derivada: problemes d'optimització.
- 6.10 Teoremes de Rolle i del valor mig.
- 6.11 Polinomi de Taylor.
 - 6.11.1 Fòrmula de Taylor.
 - 6.11.2 Avaluació de l'aproximació: el reste de Taylor.
 - 6.11.3 Convergència en un interval.
- 6.12 Representació de funcions.

- 7 Derivació de funcions reals de vèries variables reals.
 - 7.1 Generalització del concepte de derivada per a funcions de vèries variables.
 - 7.2 Derivades parcials. Derivada direccional.
 - 7.3 Gradient d'una funció. Pla tangent.
 - 7.4 Derivades parcials successives. Regla de Schwartz.
 - 7.5 Extrems relatius. Matriu Hessiana.
 - 7.6 Polinomi de Taylor en dues variables.
 - 7.7 Matriu Jacobiana. Regla de la cadena.
 - 7.8 Extrems de funcions amb variables lligades. Multiplicadors de Lagrange.

- 8 Integració en una variable.
 - 8.1 Concepte d'integral i les seves propietats.
 - 8.2 Relació entre integral i derivada: Regla de Barrow.
 - 8.3 Càlcul de primitives.
 - 8.4 Càlcul d'àrees planes.
 - 8.5 Aplicacions.
 - 8.5.1 Longitud d'arc d'una corba.
 - 8.5.2 Volums i superfícies de sòlids de revolució.

4. MATERIALS DE L'ASSIGNATURA I PROGRAMARI

- Col·lecció d'enunciats d'exercicis amb les solucions numèriques.
- Resolucions dels examens corresponents a cursos anteriors.

Es poden trobar reculls d'ambdós materials tant a la Copisteria del Campus de Cappont (Aulari) com al Campus Virtual: <http://cv.udl.cat>

5. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BASICA

- H. Anton, Introducción al Álgebra Lineal., Ed. Limusa, México, 1997.
- J. Arvesú, F. Marcellán, J. Sánchez, Problemas resueltos de álgebra lineal., Madrid, International Thomson, 2005.
- M. Castellet i I. Llerena, Àlgebra lineal i geometria., Publicacions de la UAB, Barcelona, 1988.
- F. Galindo, J. Sanz, L.A. Tristán, Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable real., Madrid, Thomson, 2003.

J.E. Marsden, A.J. Tromba, Vector calculus., 3rd ed. W.H. Freeman, New York, 1988.

S.L. Salas i E. Hille, Calculus (dos volums), Ed. Reverté, Barcelona, 1994.

S. Wolfram, Mathematica: a system for doing mathematics by computer. Ed. Addison-wesley, Redwood City, 1991.

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

M. Alsina, J.M. Miret i A. Rio, Càlcul i Àlgebra. Resums i Problemes (amb solucions), 1991.

R.G. Bartle i D.R. Shebert, Introducción al Análisis Matemático de una variable. Ed. Limusa, México, 1990.

M. Cardona et al., Recull de problemes de Càlcul. Ed. Paperkite. Quaderns EPS, num. 65, Lleida, 2005.

J. Chavarriga, I.A. García i J. Giné, Problemas resueltos de Cálculo. Ed. Paperkite. Quaderns EPS, num. 1, Lleida, 1999.

J. Chavarriga i M. Grau, Problemas propuestos de Cálculo. Ed. Paperkite, Quaderns EPS, num. 45, Lleida, 2003.

B. Demidovich, Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. Ed. Paraninfo, Madrid, 1982.

I.A. García i J. Giné, Problemas resueltos de Álgebra Lineal. Col.lecció Eines, no. 45. Ed. de la UdL. Lleida. 2003.

M.T. García González, A. Ruiz Oliarria, M.M. Saiz Jarabo, Álgebra. Teoría y ejercicios. Ed. Paraninfo, Madrid, 1993.

J. Gimbert i J.M. Miret, Problemes d'Àlgebra per a Ciències de la Computació. Col.lecció Eines, no. 20. Ed. de la UdL. Lleida. 1997.

F. Granero, Cálculo Infinitesimal. Ed. McGraw-Hill, Madrid, 1996.

S. Lang, Introducción al Álgebra Lineal. Ed. Addison-Wesley, Wilmington, Delaware, 1990.

N. Piskunov, Cálculo diferencial e integral. Ed. Montaner y Simón, S.A., Barcelona, 1970.

J. Rojo i I. Martín, Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal, Ed. Vector Ediciones, Madrid, 1989.

M. Spivak, Cálculo infinitesimal, Ed. Reverté, Barcelona, 1991.

J. Stewart, Cálculo de una variable: trascendentes tempranas, México, International Thomson, 2001.

6. AVALUACIÓ

Durant el mes de Novembre, i en les dates que estableixi l'Escola, es realitzarà una prova parcial (P1) el contingut de la qual serà tota la matèria del bloc d'Àlgebra Lineal. El pes específic d'aquesta prova és de 0.5.

En el període d'exàmens establert al final del primer quadrimestre, es realitzarà una segona prova parcial (P2) el contingut de la qual serà tota la matèria del bloc de Càlcul Infinitesimal. El pes específic d'aquesta prova és de 0.5.

El mateix dia assignat a aquesta prova parcial, també hi haurà la possibilitat de presentar-se a una recuperació (P1r) dels continguts d'Àlgebra Lineal per als alumnes que ho desitgin. En cas de presentar-se a aquesta prova parcial, la prova realitzada al mes de Novembre serà exclosa d'avaluació.

La nota final (NF) es calcula de la forma:

$NF = (P1 + P2)/2$, si l'alumne no es presenta a P1r i

$NF = (P1r + P2)/2$, si l'alumne es presenta a P1r.

Per a fer la mitja de notes, és imprescindible que la nota de cada prova parcial sigui igual o superior a 3.

Durant el mes de Setembre (2a convocatòria) hi ha la possibilitat de realitzar una única prova final, el contingut de la qual serà tota la matèria impartida durant el curs. La nota final de l'assignatura és la nota d'aquesta prova recuperatòria.