

Assignatura

**MATEMÀTIQUES EMPRESARIALS**

Curs

**2**      **1991-92**

## PROGRAMA

Grup (Matí)	Professor	Grup (Tarda)	Professor
01	Glòria Estapé	51	Cèsar Villazón
02	Olga Torres	52	Olga Torres

### TEMA 1: ESPAIS MÈTRICS

Espai vectorial normat.- Normes a  $\mathbb{R}^n$ . Noció de distància.- Espais mètrics.- Espais topològics.- Mètriques induïdes en un espai normat.- Mètriques a  $\mathbb{R}^n$ .- Nocions topològiques en un espai mètric: entorn, obert, tancat, adherència, frontera, interior, exterior.

### TEMA 2: FUNCIONS DE DIFERENTS VARIABLES

- 2.1. Definició de funció de diferents variables.- Funcions escalars i funcions vectorials.- Representació gràfica i corbes de nivell.- Exemples.
- 2.2. Funcions escalars: Concepte de funció continua.- Propietats.- Límit d'una funció en un punt.- Límits en subdominis.- Propietats.- Extensió a funcions vectorials.
- 2.3. Derivades direccionals i derivades parcials.- Funcions diferenciables.- Gradient i Jacobià d'una funció.- Propietats de les funcions diferenciables.- Derivació de funcions compostes i regla de la cadena.
- 2.4. Funcions homogènies: definició; propietats. Teorema d'Euler.  
Funcions definides implícitament: teorema d'existència.- Derivació de funcions implícites definides per una equació i per un sistema.  
Dependència funcional i dependència lineal de funcions.- Aplicacions.
- 2.5. Derivades i diferencials d'ordre superior.- La matriu Hessiana.- Fórmula de Taylor.

### TEMA 3: EQUACIONS DIFERENCIALS

Equacions diferencials ordinàries: definició i classificació.- Equacions diferencials de primer ordre: forma general i forma normal.- Teoremes d'existència i unicitat de la solució.- Interpretació geomètrica de l'equació diferencial i de la seva solució.- Solucions singulars.  
Resolució d'equacions diferencials de primer ordre: equacions exactes i factor integrant; equacions de variables separables; equacions homogènies; equacions lineals; canvis de variable i resolució d'altres tipus d'equacions.- Sistemes d'equacions diferencials lineals amb coeficients constants.- Models de creixement: equilibri i estabilitat.- Altres aplicacions econòmiques.  
Equacions diferencials lineals d'ordre superior al primer.- Espai vectorial de les solucions d'una equació homogènia.- Equacions amb coeficients constants: sistemes fonamentals de solucions; solució general de l'equació homogènia; solució particular de la completa.- Aplicacions econòmiques.- Equilibri i estabilitat.

### TEMA 4: TEORIA DE LA RECERCA DE L'ÒPTIM

- 4.1. La recerca de l'òptim a l'Economia.- Plantejament formal del problema.- Funció objectiu i conjunt de restriccions.- Tipus de problemes i diverses tècniques de solució.- Teoremes bàsics d'existència i/o unicitat de l'òptim.
- 4.2. Conjunts convexes.- Funcions còncaves i convexes: definició, relació d'ambdós conceptes i la seva caracterització per a funcions diferenciables.- Programació convexa.
- 4.3. Programació clàssica: màxims i mínims lliures.- Condicions necessàries i suficients per a l'existència d'un valor extrem.- Condicions suficients per a la globalitat de l'extrem.- Alguns mètodes numèrics.
- 4.4. Programació clàssica amb restriccions d'igualtat.- Màxims i mínims condicionats.- La funció Lagrangiana: condicions necessàries i suficients per l'existència d'òptim.- Aplicacions econòmiques.- Interpretació econòmica dels multiplicadors de Lagrange: anàlisi de la sensibilitat de la solució.
- 4.5. Programació no lineal general.- La funció Lagrangiana generalitzada.- Programació no lineal diferenciable: condicions de Kuhn-Tucker.- Aplicacions econòmiques.
- 4.6. Programació lineal.- Formulacions canònica i estàndar d'un problema: variables de marge.- Caracterització del conjunt de solucions factibles i de les solucions òptimes.- Solucions bàsiques.- Algorisme primal del simplex: criteri d'optimalitat; factibilitat del problema; variables artificials.- Els problemes duals de la programació lineal.- Interpretació econòmica de les variables duals.- Teoremes de dualitat.- Algorisme dual del simplex.- Modificació de la formulació d'un problema: anàlisi de la sensibilitat; recerca d'un nou òptim.- Aplicacions econòmiques.



## TEMA 5: EQUACIONES FUNCIONALES EN DIFERENCIAS FINITAS

Equaciones en diferències finites.- Solucions d'una equació en diferències.-  
Teorema d'existència i unicitat de la solució.  
Equacions en diferències lineals i amb coeficients constants: propietats bàsiques.-  
Sistemes fonamentals de solucions.- Solució general de l'equació homogènia.-  
Solucions particulars de l'equació completa.- Comportament i límit de les  
solucions- Aplicació a la dinàmica econòmica.

## BIBLIOGRAFIA

### Llibres de consulta essencialment teòrics

- BALBAS, A. y GIL, J.A. Programación matemática. Editorial AC, Madrid 1987
- BENTABOL et al. Análisis matemático. Cálculo diferencial en espacios euclídeos. Ed. Pirámide, Madrid 1981
- BORRELL FONTELLES, J. Métodos matemáticos para la economía.- Campos y autosistemas. Ed. Pirámide, Madrid 1981
- BORRELL FONTELLES, J. Métodos matemáticos para la economía.- Programación matemática. Ed. Pirámide, Madrid 1982
- CABALLERO, R.E. et al. Métodos matemáticos para la economía I. Alhambra Universidad, Madrid 1982
- CHIANG, Alpha C. Métodos fundamentales de economía matemática. McGraw-Hill 1987
- ESTAPE, G. Funcions de diferents variables reals. Pub. E.U.E.E., U.A.B. 1984
- ERWE, Friedhelm Ecuaciones diferenciales ordinarias. Selecciones Científicas, Madrid 1970
- FERNANDEZ, R. y CASTRODEZA, C. Programación lineal. Ariel Economía, Barcelona 1989
- FERNANDEZ VIÑA, J.A. Análisis matemático II. Ed. Tecnos, Madrid 1984
- GANDOLFO, G. Métodos y modelos matemáticos de la dinámica económica. Ed. Tecnos, Madrid 1976
- GARCIA, F. y GUTIERREZ, A. Cálculo infinitesimal II-1 i II. Ed. Pirámide, Madrid 1980 i 1981, respectivament.
- GOLDBERG, S. Ecuaciones en diferencias finitas. Ed. Marcombo, Barcelona 1964
- INTRILIGATOR, M.D. Optimización matemática y teoría económica. Prentice-Hall Internacional, Madrid 1973
- LAMBE Y TRANTER Ecuaciones diferenciales para ingenieros, científicos y estudiantes. Ed. U.T.E.H.A., Barcelona 1964

- LUENBERGER, D.G. Programación lineal y no lineal. Addison Wesley, 1989
- MADDEN, P. Concavidad y optimización en microeconomía. Alianza Universidad 514
- PONTRIAGUIN Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ed. Aguilar, Madrid 1973
- SALAS, S.L. y HILLE, E. Calculus de una y varias variables con geometría analítica. Ed. Reverté, Barcelona 1981
- SIMMONS, F. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. McGraw-Hill, México 1977
- VEGARA, J.M. Programación matemática y cálculo económico. Ed. Vicens Vives 1975

### Llibres de problemes

- ALEGRE, P. et al. Ejercicios resueltos de matemáticas empresariales III. Pub. E.U.E.E., U.B. Barcelona 1985
- BOMBAL, F. et al. Problemas de análisis matemático I. Cálculo diferencial. Editorial AC, Madrid 1974
- BRONTE, R. Problemas de cálculo infinitesimal e integral. Madrid 1977
- CARBONELL, L. y PERIS, J.E. Problemas de matemáticas para economistas. Universidad de Alicante 1985. També editat per Ariel, Barcelona 1986
- COSTA REPARAZ, E. Problemas y cuestiones de matemáticas para economistas. Ed. Pirámide, Madrid 1983
- DEMIDOVICH, B. et al. Problemas y ejercicios de análisis matemático. Ed. Paraninfo, Madrid 1969. També editat per Mir, Moscú.
- HERAS et al. Programación matemática y modelos económicos: un enfoque teórico-práctico. Editorial AC, Madrid 1990
- HOFFMANN, L.D. Cálculo aplicado para administración, economía, contaduría y ciencias sociales. McGraw-Hill, Madrid 1985
- KISELIOV, A. et al. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ed. Mir, Moscú 1984
- TEBAR FLORES, E. Problemas de cálculo infinitesimal I i II. Albacete 1978, 1977