

## 20257 Optimització i investigació operativa aplicades a l'empresa

### Tema 1 INTRODUCCIÓ

- 1.- La recerca de l'òptim a l'Economia
- 2.- Plantejament formal del problema
- 3.- Funció objectiu i conjunt de restriccions
- 4.- Tipus de problemes i diverses tècniques de solució
- 5.- Propietats dels conjunts de restriccions
- 6.- Teoremes bàsics d'existència i/o unicitat de l'òptim

### Tema 2 PROGRAMACIÓ CONVEXA

- 1.- Conjunts convexes
- 2.- Funcions còncaves i convexes
- 3.- Programació convexa

### Tema 3 PROGRAMACIÓ DIFERENCIABLE

- 1.- Programació clàssica
  - 1.1 Aproximació a la solució del problema: òptims locals i solució òptima
  - 1.2 Desenvolupament de Taylor d'una funció al voltant d'un punt
  - 1.3 Condicions suficients per a la globalitat de l'extrem
- 2.- Programació clàssica sense restriccions
  - 2.1 Condicions necessàries i suficients per a l'existència d'òptims
  - 2.2 Anàlisi de la globalitat d'un extrem local
  - 2.3 Alguns mètodes numèrics
- 3.- Programació clàssica amb restriccions d'igualtat
  - 3.1 Màxims i mínims condicionats
  - 3.2 La funció Lagrangiana: condicions necessàries i suficients per l'existència d'òptim
  - 3.3 Aplicacions econòmiques
  - 3.4 Interpretació econòmica dels multiplicadors de Lagrange: anàlisi de la sensibilitat de la solució
- 4.- Programació no lineal diferenciable
  - 4.1 La funció Lagrangiana generalitzada: condicions de Kuhn-Tucker
  - 4.2 Determinació de la solució òptima
  - 4.3 Aplicacions econòmiques

### Tema 4 PROGRAMACIÓ LINEAL CONTINUA

- 1.- Formulació de problemes de P.L.
- 2.- Resolució gràfica de problemes de dues variables
- 3.- Resolució numèrica d'un P.P.L.
  - 3.1 Formulacions canònica i estàndard; variables de marge
  - 3.2 Propietats fonamentals de la programació lineal



- 3.3 Algorisme del SIMPLEX primal: pas d'un vèrtex al següent; fase II; fase I; variables artificials
- 3.4 Unicitat de la solució òptima
- 3.5 Solucions degenerades
- 4.- Dualitat
  - 4.1 Concepte de problema dual
  - 4.2 Teoremes bàsics de dualitat
  - 4.3 Teorema de marginalitat complementària
  - 4.4 Interpretació econòmica
- 5.- Algorisme dual del simplex
- 6.- Anàlisi de la sensibilitat
  - 6.1 Post-optimització i anàlisi de la sensibilitat
  - 6.2 Modificació dels termes independents de les restriccions o dels coeficients de la funció objectiu
  - 6.3 Introducció de noves restriccions o de noves variables
  - 6.4 Programació paramètrica

## Tema 5 PLANIFICACIÓ DE PROJECTES

- 1.- Planificació d'un projecte singular i planificació de la producció
- 2.- Problemes de planificació simples
  - 2.1 Diagrames de Gantt
  - 2.2 Mètodes PERT i CPM en el cas determinista
- 3.- El mètode PERT en un context aleatori
  - 3.1 Determinació de la durada d'una tasca
  - 3.2 Previsions sobre la durada del projecte
- 4.- Altres enfocaments per a problemes no deterministes
- 5.- Programació de projectes a cost mínim: el mètode CPM
- 6.- Problemes amb relacions de precedència entre les tasques
  - 6.1 Xarxes amb diagrames de precedència
  - 6.2 Mètode de Roy
- 7.- Programació de projectes amb recursos limitats

## Tema 6 SISTEMES DE REAPROVISIONAMENT

- 1.- Conceptes bàsics
- 2.- Teoria clàssica de gestió d'estocs
- 3.- Reaprovisionament i producció

## Tema 7 PROGRAMACIÓ LINEAL SENCERA

- 1.- Introducció al problema
  - 1.1 Variables amb valor sencer i variables binàries
  - 1.2 Relació amb la programació contínua
- 2.- Mètodes de plans de tall
  - 2.1 Principis generals
  - 2.2 Algorisme de Gomory per a programació sencera i mixta



- 3.- Mètodes de separació i avaluació (Branch & Bound)
  - 3.1 Esquema general
  - 3.2 Un algorisme basat en mètodes de programació contínua
  - 3.3 Mètodes d'enumeració implícita: algorisme de Balas

## Bibliografia

- Balbas, A.; Gil, J. A.: Programación matemática. Editorial AC. Madrid, 1987.
- Borrell Fontelles, J.: Métodos matemáticos para la economía.- Programación matemática. Ed. Pirámide. Madrid, 1982.
- Díaz, Adenso: Producción: gestión y control. Ariel economía. 1993.
- Fernández, R.; Castrodeza, C.: Programación lineal. Ariel economía. Barcelona, 1989.
- Heras et al.: Programación matemática y modelos económicos: un enfoque teórico-práctico. Editorial AC. Madrid, 1990.
- Intriligator, M. D.: Optimización matemática y teoría económica. Prentice-Hall International. Madrid, 1973.
- Luenberger, D. G.: Programación lineal y no lineal. Addison Wesley. 1989.
- Madden, P.: Concavidad y optimización en microeconomía. Alianza Universidad, 514.
- Márquez, J.: Fundamentos de la teoría de optimización. Ed. Limusa. 1987.
- Martín, M.: Métodos operativos de gestión empresarial. Ed. Pirámide. 1987.
- Minoux, M.: Mathematical Programming. Theory and Algorithms. John Wiley & Sons. 1986.
- Prawda, J.: Métodos y Modelos de I.O.. Ed. Limusa.
- Proth, J. M.; Hillion, H. P.: Mathematical Tools in Production Management. Plenum Press. 1990.
- Rios Insua, Sixto: Investigación operativa: optimización. Centro de Estudios Ramon Areces. 1988.
- Romero, C.: Programación y control de proyectos. Ed. Pirámide. 1979.
- Starr, M.; Miller, D.: Inventory Control: Theory and Practice. Prentice-Hall.
- Tersine, R. J.: Principles of Inventory and Materials Management. North-Holland. 1988.
- Vegara, J. M.: Programación matemática y cálculo económico. Ed. Vicens Vives. 1975.