

34408 - IO - INVESTIGACIÓ OPERATIVA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER INTERUNIVERSITARI UPC-UB EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006).
(Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA

Metodologies docents

L'aprenentatge es farà seguint la metodologia dels casos, a partir de problemes en l'entorn de l'Estadística i la Investigació Operativa. A partir d'aquests problemes es desenvoluparan els coneixements formals necessaris en classes de teoria, presencials i expositives, i la seva aplicació en les classes de laboratori, de tal manera que reforçarà l'assimilació dels diferents conceptes. S'utilitzarà software disponibles a la UPC (AMPL, excel, MatLab, etc.).

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'assignatura presenta els fonaments dels models i de la metodologia de la Investigació Operativa que permeten a l'estudiant enfrontar-se de manera adient als reptes de construcció de models quantitius que pot trobar-se en la pràctica professional en l'entorn de l'Estadística i la Investigació Operativa. Aquests fonaments han de ser la base per a abordar camps com: l'optimització de funcions de versemblança estadística, la simulació, l'estadística no paramètrica, l'optimització dels mides mostrals en disseny d'enquestes la resolució de problemes en l'àmbit de la planificació del transport, l'optimització de xarxes elèctriques, etc.

- * Conèixer els principals tipus de models de la Investigació Operativa.
- * Conèixer els models bàsics de la programació matemàtica: lineals, lineals enters i no lineals. Formulació i propietats.
- * Conèixer els principis algorísmics en programació matemàtica determinista.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer i entendre alguns dels exemples més importants de problemes de programació lineal, entera, no lineal i de fluxos en xarxes.
- * Davant de la descripció d'un problema nou de presa de decisions, ser capaç de formular correctament el problema d'optimització associat.
- * Conèixer i entendre les propietats matemàtiques dels problemes de programació lineal (PL), fluxos en xarxes (FX), programació lineal entera (PLE) i no lineal (PNL), així com els fonaments de les seves tècniques de resolució.

34408 - IO - INVESTIGACIÓ OPERATIVA

Continguts

Introducció

Descripció:

El concepte d'Investigació Operativa. Cicle metodològic de la Investigació Operativa. Presentació d'un cas d'estudi.

Programació Lineal

Descripció:

Introducció a la formulació de models lineals. Presentació de casos d'estudi: problemes de producció i de mescles. Hipòtesis de modelització en programació lineal. Formulació i descripció mitjançant llenguatges de modelització algebraica i fulls de càlcul.

Resolució de models lineals. Propietats dels models lineals: regió factible, conjunts convexes, òptims. Problemes infactibles i no acotats. L'algorisme del Simplex revisat: solució bàsica factible, vèrtex, cost reduït, canvis de base preservant la factibilitat.

Dualitat i anàlisi de sensibilitat: addició de variables i restriccions. Ús de l'algorisme del simplex dual.

Programació Entera

Descripció:

Programació lineal entera: definició i propietats dels PLE. Presentació de casos d'estudi: problema de la motxilla, recobriment de conjunts, el viatjant de comerç. Descripció de mètodes: algorisme de branch and bound: partició, relaxació, eliminació i arbre d'exploració.

Programació No Lineal

Descripció:

Introducció a la programació no lineal. Trets característics dels PNL. Problemes sense i amb restriccions: casos d'estudi. Conceptes de mínim local, global i punt estacionari.

Presentació de casos d'estudi amb models de programació no lineal: estimació de paràmetres per maximització de versemblança, problema d'equilibri en xarxes de transmissió de dades, problema d'equilibri de mercats. Modelització llenguatges de modelització algebraica i fulls de càlcul.

Introducció als mètodes de la programació no lineal sense restriccions. Convexitat. Condicions d'optimalitat. Exploració lineal aproximada. Mètode del gradient. Mètode del gradient reduït.

34408 - IO - INVESTIGACIÓ OPERATIVA

Sistema de qualificació

L'avaluació combinarà les qualificacions de dos exàmens, corresponents a la part de teoria de l'assignatura, un parcial i un final, i la realització de treballs pràctics al llarg del quadrimestre.

Les qualificacions de la part de teoria representaran el 60% de la nota final i la dels treball pràctics el 40%.

Bibliografia

Bàsica:

Winston, Wayne L. Operations research: applications and algorithms. 4th ed. Brooks/Cole - Thomson Learning, 2004. ISBN 0534423620.

Luenberger, D.G. Linear and nonlinear programming. 2nd ed. Kluwer Academic Publishers, 2004. ISBN 1402075936.

Hillier, F.S.; Lieberman, G.J. Introduction to operations research. 8th ed. McGraw-Hill, 2005. ISBN 007123828X.

Sierksma, G. Linear and integer programming : theory and practice. Marcel Dekker, 1996. ISBN 0824796950.

Ragsdale, Cliff T. Spreadsheet modeling and decision analysis : a practical introduction to management science. 3rd ed. South-Western College Publishing, 2001. ISBN 0324021224.

Bertsimas, D.; Tsitsiklis, J.N. Introduction to linear optimization. Athena Scientific, 1997. ISBN 1886529191.

Complementària:

Fourer, R.; Gay, D.M.; Kernighan, B.W.. AMPL a modeling language for mathematical programming. Thomson/Brooks/Cole, 2003. ISBN 0534388094.

Liebman, J... [et al.]. Modelling and optimization with GINO. The Scientific Press, 1986. ISBN 0894261576.

Castro Pérez, J.; Heredia, F.J. Investigació operativa determinista : problemes. AHLENS, 2000.

Codina Sancho, E. Pràctiques de programació no lineal amb el paquet GINO : investigació operativa determinista. 1997.