

## **Presentació de l'assignatura**

### **Objectius**

Aquesta assignatura és de tipus troncal. Tracta un tema colateral a l'Estadística que es considera necessari per a la formació completa del diplomant. Concretament, s'estudien eines per a certs problemes de presa de decisions, diferents d'aquells als quals s'adrecen les tècniques estadístiques. L'objectiu és aprendre les més bàsiques d'aquestes eines, posant també atenció a la construcció del model adient a partir del problema real, i a l'extracció de les conclusions a partir del resultat del model. Aquesta assignatura (anteriorment anomenada Investigació Operativa I), té continuació a la d'Investigació Operativa de 3r curs.

### **Estructura de l'assignatura**

L'assignatura es podrà seguir a distància, mitjançant el Campus Virtual

<http://www.uab.es/interactiva/default.htm>

però s'oferirà també tota l'estructura habitual d'una assignatura presencial. Hi haurà tres tipus de classes presencials: de teoria, de problemes i de pràctiques.

A les classes de problemes es resoldran exercicis d'unes llistes que estaran disponibles amb antelació. Per als estudiants que assisteixin habitualment a classe, es recomana fortament haver fet o pensat els problemes abans de la sessió en què es discutiran. Tingueu en compte que és fent problemes on solen aparèixer els dubtes sobre la teoria. Per als estudiants que no assisteixin habitualment, les solucions dels problemes seran publicades a Campus Virtual després de la classe corresponent. Pregunteu tots aquells dubtes que us puguin sorgir. Les classes de pràctiques es realitzaran a l'aula d'ordinadors del Departament de Matemàtiques (C1/136).

### **Avaluació, Controls, Treballs, Examen**

Durant el curs es faran tres controls que consistiran en uns quants exercicis a resoldre individualment. Els enunciats seran publicats a Campus Virtual el dia que s'indiqui, a les 19h30 hores, i la resolució s'haurà d'entregar, per qualsevol mitjà (personalment, fax, e-mail, Campus Virtual, etc) abans de les 11h00 del dia següent. Tots els controls junts donaran lloc a una nota sobre 3 punts.

Hi haurà també durant el curs tres treballs pràctics a realitzar amb el software específic que s'ensenyarà a usar a les classes de pràctiques. Aquests treballs tindran un termini d'entrega d'unes tres setmanes des de la data en què es publicui l'enunciat, i es podran entregar per qualsevol mitjà, igual que els controls. Els treballs donaran lloc a una nota sobre 3 punts.

Hi haurà un examen presencial, que puntuarà sobre 7 punts.

### **Nota final**

Si la nota de controls no supera el 1.5, la nota final serà la suma de la dels treballs i la de l'examen. Si la nota dels controls és més gran que 1.5, la nota final serà el mínim del 10 i de la suma de la dels treballs, de l'examen i de la mitja de la nota dels controls. Caldrà una nota final de 5, almenys, per aprovar l'assignatura, amb un mínim de 1.5 punts en els treballs, i de 3 punts a l'examen.

Observeu que si no feu els controls, o no arribeu amb ells a la nota de 1.5, encara podeu obtenir la nota final màxima. El propòsit dels controls és marcar un ritme d'estudi per a qui el vulgui seguir, i en especial per als estudiants que no assisteixen habitualment a les classes presencials.

### **Convocatòries successives**

Tant la nota de l'examen com les de cada treball es podran guardar per a successives convocatòries. Les notes dels controls, en canvi, quedaran anul·lades després de la convocatòria de juny (2a convocatòria).

### **Programa**

0. Introducció.
1. Programació lineal.
  - 1.1. Exemples.
  - 1.2. Definicions.
  - 1.3. Mètode del símplex. Introducció.
  - 1.4. Mètode del símplex. Algorisme i taula.
  - 1.5. Mètode del símplex. Determinació d'una base inicial.
2. Programació no lineal
  - 2.1. Teoria d'extrems en  $\mathbb{R}^n$ .
  - 2.2. Optimització en  $\mathbb{R}$ .
  - 2.3. Optimització sense restriccions en  $\mathbb{R}^n$ .
  - 2.4. Optimització amb restriccions a  $\mathbb{R}^n$ .
3. Programació entera
  - 3.1. Introducció.
  - 3.2. Mètode "Branch & Bound".
  - 3.3. Variables binàries.
4. Fluxos lineals sobre xarxes
  - 4.1. El problema del cost minimal.
  - 4.2. Mètode del símplex per xarxes.
  - 4.3. Altres problemes amb estructura de xarxa.

## Bibliografia

No seguirem cap llibre de text en concret, però es publicaran progressivament a Campus Virtual uns apunts que reflectiran *exactament* la matèria introduïda a l'aula. Els llibres llistats i comentats a continuació es recomanen per a consultes puntuals i per a qui estigui interessat en ampliar coneixements en el futur. Tots estan a les biblioteques de la UAB.

[1] **J.M. Basart, Programació Lineal, Publicacions UAB, 1998.**

Cobreix els temes de programació lineal, programació entera i fluxos sobre xarxes. Notacions molt similars a les que usarem a classe.

[2] **S. Bradley, A. Hax, T. Magnanti, Applied Mathematical Programming, Addison- Wesley, 1977.**

Tots els temes del curs. Inclou "case studies" (exemples reals llargs).

[3] **M.A. Goberna, V. Jornet, R. Puente, Optimización lineal, McGraw-Hill, 2004.**

Programació lineal. És el millor llibre disponible sobre el tema en espanyol.

[4] **D. Luenberger, Programación lineal y no lineal, Addison-Wesley, 1989.**

El que diu el títol. Recomanat per als qui vulguin rigor matemàtic. Pocs exemples d'aplicacions reals.

[5] **A. Balbás, J.A. Gil, Programación matemática, AC, 1990.**

Essencialment programació no lineal. Rigor matemàtic. Sense exemples d'aplicacions reals.

Per als treballs pràctics s'utilitzaran dos programes anomenats Lindo i Lingo, que són molt generals. A internet es pot trobar una certa quantitat de software més específic sobre optimització. Un bon punt de partida és l'adreça següent:

**Software Library for Operations Research,**  
<http://www.wior.uni-karlsruhe.de/bibliothek>

Índex detallat de software sobre Investigació Operativa, amb programes comercials i no-comercials, mantingut per la Faculty of Business Administration and Industrial Engineering, University of Karlsruhe.

---

Bellaterra, setembre de 2005

**Aris Daniilidis**

arisd@mat.uab.es    Despatx C1/320  
Tel. 935814546      Fax. 935812790