UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

MGO Magíster en Gestión de Operaciones

P R O G R A M A

IN77O Modelos y Algoritmos de Optimización Discreta
(10 UD)

PROFESORES : Cristián Cortés -- Pablo Rey.

CARÁCTER : Obligatorio para el Doctorado en Sistemas de Ingeniería y Magíster en Gestión de Operaciones y Electivo de la Carrera de Ingeniería Industrial.

SEMESTRE : OTOÑO 2005

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso entrega los conceptos básicos de programación matemática, poniendo énfasis en modelación, formulación y herramientas de solución, especialmente en problemas de programación no lineal, programación lineal entera pura o mixta y problemas de optimización en redes.

CONTENIDOS:

1. Introducción a problemas de redes

1.1. Concepto de grafo y flujo en grafos.
1.2. Representación de redes y estructuras de datos.
1.3. Formulación de problemas y optimización.

2. Problemas y algoritmos de optimización de redes

2.1. Ejemplos de modelos de flujo en redes.
2.2. El problema del vendedor viajero (TSP).
2.3. El problema de transporte de Hitchcock.
2.4. Problema de transporte con nodos de transferencia.
2.5. Problemas de máximo flujo y flujo de mínimo costo.
2.6. Problemas de rutas mínimas y algoritmos de solución.

3. Introducción a la programación lineal entera. Ejemplos y aplicaciones.

3.1. Repaso de programación lineal.
3.2. El problema de la mochila.
3.3. Problemas de cubrimiento, partición y empaquetamiento de conjuntos.
3.4. Problemas de localización.
3.5. Problemas de secuenciamiento.

4. Teoría y algoritmos de programación lineal entera

4.1. Introducción a la teoría de poliedros. Desigualdades válidas y planos cortantes.
4.2. Algoritmos de planos cortantes.
4.3. Algoritmos tipo Branch-and-Bound y Branch-and-Cut.
4.4. Generación de columnas: modelamiento y algoritmos.
4.5. Problemas de optimización en redes y programación entera.

5. Teoría y algoritmos de programación no lineal

5.1. Óptimos locales y globales. Condiciones de optimalidad.
5.2. Métodos de descenso para problemas sin restricciones: Gradiente, Newton, Quasi-Newton.
5.3. Otros tópicos: Métodos para problemas con restricciones; dualidad lagrangeana; descomposición.

ACTIVIDADES

- Clases de cátedra: dos clases semanales, módulos 1.1, 5.1.
- Clases auxiliares: una clase semanal, módulo 3.5.

EVALUACIONES:

Tres controles

- Examen
- Tareas computacionales y de ejercicios

CRITERIO DE APROBACIÓN y NOTA FINAL:

Se deberá tener nota de tareas y nota de controles ambas, 4,0 o superior. La nota final se calcula de la siguiente manera:

$$0{,}75\ NC + 0{,}25\ NT$$

donde

NC : nota de controles,
NT : nota de tareas.

La nota de controles se calcula considerando el promedio simple de las cuatro mejores notas entre las notas de los tres controles y dos notas iguales a la del examen.

La nota de tareas se calcula promediando las notas de las tareas computacionales y una nota de tareas de ejercicios. La nota de tarea de ejercicios se obtiene promediando las notas de las listas de ejercicios.

BIBLIOGRAFIA:

Textos:

Ahuja R.K., T.L. Magnanti y J.B. Orlin (1993). **Network Flows.** Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Bertsekas, D. (1998). **Network Optimization.** Athena Scientific, Belmont, Massachussets.

Castillo E., A.J. Conejo, P. Pedregal, R. García y N. Alguacil (2002). **Building and Solving Mathematical Programming Models in Engineering and Science.** A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc.

Cook, W., Cunningham, W., Pulleyblank, W., Schrijver, A. (1998): **Combinatorial optimization.** Wiley-Interscience, New Cork

Larson, R. y A. Odoni (1981). **Urban Operations Research**. Prentice Hall, New Jersey.

Luenberger, D.E. (1984). **Linear and Nonlinear Programming**. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Nemhauser, G. L., Wolsey, L. A. (1988). **Integer and Combinatorial Optimization**. John Wiley & Sons, New York.

Williams, H. P. (1999). **Model Building in Mathematical Programming**. John Wiley & Sons, Chichester.

Wolsey, L. A. (1998). **Integer Programming**. John New York & Sons, New York.