

## **IN770 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 2006

### **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 3.4

#### **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.