



<b>Asignatura:</b>	MA3139 Investigación Operativa II
<b>Profesor:</b>	Rosario Rubio
<b>Curso:</b>	2005/2006
<b>Cuatrimestre:</b>	Segundo
<b>Departamento:</b>	Ingeniería Informática
<b>Grupo:</b>	3IM1
<b>Créditos:</b>	6

## 1. OBJETIVOS DOCENTES Y ACADÉMICOS DE LA ASIGNATURA:

Para cursar la asignatura se presuponen conocimientos básicos de álgebra y geometría. Se necesitan también los conocimientos de investigación operativa que se imparten en la asignatura de INVESTIGACIÓN OPERATIVA I. La asignatura consta de diversas aplicaciones de la Investigación Operativa presentadas mediante los aspectos teóricos de las mismas junto con ejemplos de cada una de las distintas técnicas que se mostrarán. Así veremos aplicaciones de la programación lineal (problemas de transporte, asignación y flujo en redes) y teoría de juegos. Se presentarán algoritmos de programación lineal entera.

El objetivo prioritario es que el alumno conozca y se familiarice con algunas aplicaciones básicas de la programación lineal, estudiadas desde un punto de vista algorítmico, adaptado al perfil del futuro ingeniero informático. Se presentan otras técnicas propias de la Investigación Operativa como la Teoría de Juegos.

Simultáneamente se pretende fomentar en el alumno el espíritu crítico ante los ejercicios y problemas y la capacidad de razonar.

## 2. FORMA DE EVALUACIÓN PREVISTA:

### Convocatoria Ordinaria:

2.1.	<b>Examen parcial</b>	20 %
2.2.	<b>Examen final</b>	60 %
2.3.	<b>Trabajos y ejercicios</b>	20 %
2.4.	<b>Restricciones y explicación de la ponderación.</b>	

Si la nota del Examen Final es **igual o superior a 5 puntos**, la nota final de la asignatura será la media ponderada obtenida tras la aplicación de los porcentajes anteriores. En caso contrario, el alumno se considerará suspenso con la nota del Examen Final.

Se considera que la asignatura está aprobada si la nota final es **igual o superior a 5 puntos**.

2.5. **No está permitido el uso de calculadoras en los exámenes.**

### Convocatoria Extraordinaria:

2.6. La calificación final de la convocatoria extraordinaria se obtiene exclusivamente del examen final extraordinario.

2.7. La puntuación de los conceptos de asistencia y participación se pierde en la convocatoria extraordinaria.

2.8. **No está permitido el uso de calculadoras en el examen.**

## **PROGRAMA POR TEMAS DE LA ASIGNATURA MA3139 INVESTIGACIÓN OPERATIVA II**

1. Introducción a las teorías de IO que se van a presentar.
2. Programación Entera.
  - 2.1. Enumeración y aproximación.
  - 2.2. Enumeración implícita.
  - 2.3. Algoritmo de ramificación y acotación.
  - 2.4. Programación entera mixta.
  - 2.5. Programación 0-1.
3. El problema de transporte.
  - 3.1. Formulación del modelo y solución inicial.
  - 3.2. Método de la esquina noroeste.
  - 3.3. Método de Vogel.
  - 3.4. Método del coste mínimo.
  - 3.5. Mejora de la solución inicial.
4. El problema de asignación. Algoritmo húngaro.
5. El método simplex para problemas de flujo con costo mínimo en redes.
  - 5.1. Formulación del modelo.
  - 4.2. Ecuaciones de conservación de Kirchoff. Solución inicial.
  - 4.3. Mejora de la solución inicial.
5. Introducción a la teoría de juegos.
  - 6.1. Juegos bipersonales de suma nula.
    - 6.1.1. Dominancia y puntos de silla.
    - 6.1.2. Estrategias puras.
    - 6.1.3. Estrategias mixtas.
    - 6.1.4. Aplicaciones.
    - 6.1.5. Teoría de la utilidad.
    - 6.1.6. Juegos contra la naturaleza.
    - 6.1.7. Juegos en forma de árbol. Juegos bajo información perfecta.
  - 6.2. Juegos bipersonales de suma no nula.
    - 6.2.1. Equilibrios de Nash.
    - 6.2.2. El dilema del prisionero.

### **TRABAJOS Y EJERCICIOS**

- A lo largo del curso se publicarán hojas de problemas que el alumno deberá resolver, fuera del aula, como apoyo a la asignatura. Parte de estos problemas serán requeridos por el profesor para ser evaluados.
- Es obligación del alumno presentar los trabajos dentro del plazo que el profesor fije. El plazo de presentación y el enunciado de los trabajos se comunicará en clase y se publicará en la página web:

<http://www.nebrija.es/~areama>

**PROGRAMA DETALLADO DE LA ASIGNATURA  
MA3139 INVESTIGACIÓN OPERATIVA II**

**Nº Sesión**

1. Introducción a las teorías de IO que se van a presentar.
2. Introducción a la programación entera. Enumeración y aproximación. Algoritmo de ramificación y acotación.
3. Programación entera mixta.
4. *Resolución de ejercicios.*
5. Programación 0-1.
6. *Resolución de ejercicios.*
7. El problema de transporte I: Formulación y solución inicial mediante los métodos de la Esquina Noroeste y Vogel.
8. El problema de transporte II: Solución inicial mediante el método del coste mínimo. Ejemplos.
9. El problema de transporte III: Mejora de la solución inicial.
10. *Resolución de ejercicios.*
11. El problema de asignación. Algoritmo húngaro.
12. **EXAMEN PARCIAL.**
13. El método simplex para problemas de flujo con costo mínimo en redes I. Formulación. Ecuaciones de Kirchoff.
14. El método simplex para problemas de flujo con costo mínimo en redes II. Determinación de soluciones mejoradas.
15. *Resolución de ejercicios.*
16. Introducción a la Teoría de Juegos.
17. Juegos bipersonales de suma nula. Estrategias puras: Dominancia y puntos de silla.
18. Juegos bipersonales de suma nula. Estrategias mixtas: Juegos 2x2 y 2xn.
19. Juegos bipersonales de suma nula. Estrategias mixtas: Juegos mx2 y mxn.
20. Aplicaciones.
21. *Resolución de ejercicios.*
22. Teoría de la utilidad.
23. Juegos contra la naturaleza.
24. Juegos en forma de árbol. Juegos bajo información perfecta.
25. Juegos bipersonales de suma no nula. Equilibrios de Nash.
26. *Resolución de ejercicios.*
27. **EXAMEN FINAL ORDINARIO.**
28. **EXAMEN FINAL EXTRAORDINARIO.**

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Bazara, M.S. *Programación Lineal y Flujo en Redes*. Ed. LIMUSA (1996).
- Bronson, R. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. Mc Graw-Hill (1983).
- Ríos, S. *Programación lineal y aplicaciones. Ejercicios resueltos*. Ed. RA-MA (1997).
- Ríos, S. *Investigación Operativa. Programación Lineal y aplicaciones*. Ed. CERA (1996).
- Straffin, P. *Game Theory and Strategy*. AMA, (1993).
- Taha, H. A. *Investigación de operaciones: una introducción*. Prentice Hall (1998).

### Complementaria

- Alonso Gomollón, F. *Ejercicios de Investigación de Operaciones*. Ed. ESIC (1996).
- Hillier, Lieberman. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. Mc Graw-Hill (1996).
- Novo Sanjurjo, V. *Teoría de la optimización*. UNED (1997).
- Prawda. *Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones*. Vol. I y II. Limusa (1980).

## LOCALIZACIÓN DEL PROFESOR

Para ponerse en contacto con la profesora:

- En horario de tutorías:  
Departamento de Ingeniería Industrial, Despacho 403.
- Por e-mail: [mrubio@nebrija.es](mailto:mrubio@nebrija.es)
- Por teléfono: 91 452 11 00

Todo el material de la asignatura estará disponible en la página web:

<http://www.nebrija.es/~areama>