



PROGRAMACIÓN DE ASIGNATURAS

Asignatura:	MA4129 Investigación Operativa
Profesor:	Dr. D. David Salgado Fernández
Curso:	2005-2006
Cuatrimestre:	Segundo
Departamento:	DIIN
Área:	MA
Grupo:	4INT1
Plan - Créditos:	5

1 REQUISITOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Se precisan conocimientos previos de álgebra lineal, geometría y cálculo diferencial con una y varias variables.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA Y OBJETIVOS DE DOCENCIA

El objetivo de la asignatura es el aprendizaje de las técnicas básicas de programación matemática, en particular, la programación lineal, programación discreta, programación no lineal y programación geométrica. Se pretende fomentar el espíritu crítico y racional a través de las matemáticas en los procesos de decisión en los que se persigue la optimización de objetivos.

El carácter de las matemáticas empleadas será sobre todo aplicado, con numerosos ejemplos ilustrativos de los resultados y técnicas fundamentales.

3 FORMA DE EVALUACIÓN PREVISTA

	<i>Convocatoria Ordinaria</i>	<i>Convocatoria Extraordinaria</i>
Entrega de Ejercicios	20%	20%
Examen Parcial	10%	80%
Examen Final	70%	

Restricciones

- **Exámenes:**
 - Es imprescindible obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 para ser aprobado.
 - Debe obtenerse un mínimo de 3'5 puntos sobre 10 en cada una de las partes del examen correspondientes a *Programación Lineal*, *Programación Discreta*, *Programación No Lineal* y *Programación Geométrica* del programa de la asignatura.
 - En caso de superar el examen parcial, pero ser suspendido en el examen final, **NO** se mantiene la nota de aquél. Sólo computa la nota obtenida en el examen extraordinario (ver cuadro).

- **Entrega de Ejercicios:**
 - La entrega de ejercicios es voluntaria por parte del alumno, aunque recomendable (supone un 20% de la nota final).
 - La entrega de ejercicios se realizará a discreción del profesor.
 - Se evaluarán la claridad y el rigor de las soluciones aportadas por el alumno, así como la adecuación de los conocimientos teóricos al problema en cuestión. Aunque se admitirán ejercicios resueltos redactados a mano, se aconseja el empleo de procesadores de texto.
- **Asistencia a clase:**
 - Es obligatoria.

4 BIBLIOGRAFÍA

- R. Infante Macías. Métodos de Programación Matemática. Vols. I y II. UNED, 1997.
- E. Ramos Méndez. Programación lineal y métodos de optimización. Colección Educación Permanente 840486. UNED, 1993..
- S. Ríos. Programación Lineal y Aplicaciones. Ejercicios Resueltos. RA-MA, 1997.
- H.A.Taha. Investigación de operaciones: una introducción. Prentice Hall, 1998.
- D.G. Luenberger. Programación lineal y no lineal. Addison-Wesley, 1989.

N.B.: No se seguirá ningún texto específico, sino que se adaptarán diversos contenidos de las fuentes anteriores a las necesidades del curso.

5 LOCALIZACIÓN DEL PROFESOR:

Dr. D. David Salgado Fernández.
Dpto. Ingeniería Informática, Despacho de asociados.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

MA4129 – Investigación Operativa

1. **Introducción**
2. **Programación Lineal**
3. **Programación Discreta**
4. **Programación No Lineal**
5. **Programación Geométrica**

PROGRAMA DETALLADO DE LA ASIGNATURA

MA4129 – Investigación Operativa

Parte I. Introducción	
Tema 1.	Introducción a la Programación Matemática 1.1. Descripción general de la Programación Matemática
Parte II. Programación Lineal	
Tema 2.	Nociones de convexidad 2.1. Definición de conjunto convexo 2.2. Conjuntos convexos fundamentales 2.4. Teoremas de caracterización de conjuntos convexos 2.3. Definición de función convexa
Tema 3.	Formulación de un PPL 3.1. Forma general de un PPL 3.2. Formas estándar, canónica y matricial de un PPL 3.3. Ejemplos 3.4. Elementos principales de un PPL 3.5. Teoremas fundamentales
Tema 4.	Resolución geométrica de un PPL 4.1. Resolución geométrica de un PPL
Tema 5.	Algoritmo primal del simplex 5.1. Ilustración geométrica del algoritmo del simplex 5.2. Implementación algebraica: descripción y ejemplos 5.3. Formulación tabular. Ejemplos 5.4. Solución básica factible inicial: variables artificiales 5.4.1. Método de las penalizaciones 5.4.2. Método de las dos fases 5.5. Casos especiales
Tema 6.	Dualidad 6.1. Formulación 6.2. Formas canónicas y estándar 6.3. Teorema fundamental de dualidad 6.4. Teorema de holgura complementaria 6.5. Algoritmo dual del simplex
Tema 7.	Análisis de sensibilidad 7.1. Post-optimización
Parte III. Programación Discreta	
Tema 8.	Formulación de un PPD 8.1. Formulación 8.2. Aplicaciones y ejemplos 8.3. Métodos de resolución
Tema 9.	El problema del transporte 9.1. Formulación 9.2. Solución básica posible: regla de la esquina noroeste 9.3. Otros métodos 9.3.1. Método del coste mínimo 9.3.2. Método de Vogel 9.4. Mejora de la solución inicial: algoritmo de Stepping-Stone 9.5. El problema del transporte con transbordo 9.6. El problema del transporte generalizado
Tema 10.	El problema de asignación 10.1. Formulación 10.2. Método Egevaray o método húngaro

Parte IV. Programación No Lineal	
Tema 11.	Formulación de un PPNL 11.1. Formulación
Tema 12.	Problemas sin restricciones 12.1. Problemas con una variable 12.1.1. Métodos de búsqueda directa 12.1.2. Métodos diferenciales 12.2. Problemas con varias variables 12.2.1. Métodos de búsqueda directa 12.2.2. Métodos diferenciales
Tema 13.	Problemas con restricciones 13.1. Mínimos locales y globales 13.2. Criterios suficientes de optimalidad con diferenciableidad 13.2.1. Problema del punto de silla de Fritz-John 13.2.2. Problema del punto de silla de Kuhn-Tucker 13.3. Criterios necesarios de optimalidad con diferenciableidad 13.3.1. Problema del punto de silla de Fritz-John 13.3.2. Problema del punto de silla de Kuhn-Tucker
Parte V. Programación Geométrica	
Tema 14.	Formulación de un PPG 14.1. Formulación
Tema 15.	Programación geométrica posinomial sin restricciones 15.1. Método basado en cálculo clásico 15.2. Método basado en la desigualdad geométrica

PROGRAMA DETALLADO POR SESIONES

Parte I. Introducción		Fecha
Sesión 1.	Introducción a la Programación Matemática	16/2
Parte II. Programación Lineal		Fecha
Sesión 2.	El modelo de programación lineal. Convexidad.	21/2
Sesión 3.	Formas y propiedades básicas de un PPL	23/2
Sesión 4.	Resolución geométrica de un PPL	24/2
Sesión 5.	Algoritmo del simplex: ilustración geométrica	28/2
Sesión 6.	Algoritmo del simplex: implementación algebraica (1)	2/3
Sesión 7.	Algoritmo del simplex: implementación algebraica (2)	7/3
Sesión 8.	Algoritmo del simplex: formulación tabular	9/3
Sesión 9.	Solución básica factible inicial: variables artificiales	10/3
Sesión 10.	Casos especiales en la aplicación del algoritmo del simplex	14/3
Sesión 11.	Examen parcial	16/3
Sesión 12.	Problema dual de un PPL	21/3
Sesión 13.	Algoritmo dual del simplex	23/3
Sesión 14.	Análisis de sensibilidad: Post-optimización	28/3
Sesión 15.	Ejercicios de Recapitulación	30/3
Parte III. Programación Discreta		Fecha
Sesión 16.	Formulación de un PPD. Métodos de resolución	4/4
Sesión 17.	El problema del transporte (1)	6/4
Sesión 18.	El problema del transporte (2)	18/4
Sesión 19.	El problema de asignación	21/4
Sesión 20.	Ejercicios de Recapitulación	25/4
Parte IV. Programación No Lineal		Fecha
Sesión 21.	Formulación de un PPNL. Problemas sin restricciones	27/4
Sesión 22.	Problemas con restricciones (1)	4/5
Sesión 23.	Problemas con restricciones (2)	9/5
Sesión 24.	Ejercicios de Recapitulación	11/5
Parte V. Programación Geométrica		Fecha
Sesión 25.	Formulación de un PPG. Prog. Geométrica posinomial sin restricciones	16/5
Sesión 26.	Ejercicios. Recapitulación	18/5
Sesión 27.	Examen Final	-
Sesión 28.	Examen Extraordinario	-

N.B.: La fecha del examen parcial no está completamente fijada, así como la de su corrección. El día definitivo dependerá del transcurso de las clases lectivas y su desarrollo.