



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

Guía Docente

Curso 2009-2010

Titulación

Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Investigación Operativa			
Denominación en inglés¹:			
Operator Research			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
460004044	Publicación BOE: 27-07-2004	<input type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	4,50	2,25	2,25
Créditos E.C.T.S.	3,6	1,8	1,8
Departamento:			
Matemáticas			
Área de Conocimiento:			
Matemática Aplicada			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Tercero	2º Cuatrimestre	Primero	
Web de la asignatura:			

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Begoña Marchena González	marchena@uhu.es	959 219922	9922 El Carmen

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:
Programación lineal y aplicaciones. Programación entera.
1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:
Texto a rellenar por el profesor
<small>²Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título</small>
2. Situación de la asignatura.
2.1. Prerrequisitos:
No existen
2.2. Contexto dentro de la titulación:
Investigación Operativa es una asignatura del tercer curso de la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, orientada a proporcionar al alumno conceptos básicos acerca de la programación lineal. Una de las principales razones para el estudio de este tema es la abundancia de aplicaciones que se encuentran en diferentes campos de las Ciencias.
2.3. Recomendaciones:
Es recomendable que el alumno que curse esta asignatura tenga suficientes conocimientos de Álgebra Lineal, así como de Cálculo (ambas asignaturas cursadas en primero).

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

3.1. Competencias transversales o genéricas.

3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Identificar, analizar y resolver problemas que requieran la aplicación de los conceptos matemáticos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: - Apreciar la importancia de la actividad matemática en la vida cotidiana.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Desarrollar actitudes y hábitos de resolución de problemas haciendo uso de técnicas matemáticas.

3.1.3. Competencias sistémicas:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Capacidad de transferir conocimientos de un contexto a otro.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.2. Competencias específicas.

3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

- El objetivo de la asignatura es desarrollar algunas de las aplicaciones de mayor interés dentro de la Programación Lineal. Propondremos, como método de resolución de los problemas lineales de optimización, el algoritmo símplex. Con esta asignatura intentaremos lograr que el alumno adquiera habilidad para crear y formular modelos determinísticos en investigación de operaciones, con énfasis en la formulación de problemas de programación lineal y entera, comprenda las estrategias que fundamentan los algoritmos de solución de los mismos, obtenga capacidad para aplicar éstos en la búsqueda de la solución óptima de los problemas, así como para analizar e interpretar económicamente los resultados obtenidos manualmente o mediante ordenador.

3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

- Saber aplicar los conceptos fundamentales de la asignatura.
- Expresar e interpretar de forma precisa los resultados obtenidos.

- Comprobar la veracidad de los resultados deducidos.
- Seleccionar las técnicas más idóneas para resolver cada problema.

3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

- Rigor.
- Creatividad.
- Coordinación con otros.
- Responsabilidad.

4. Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir los principios básicos de la Programación Lineal. • Adquirir herramientas y destrezas para resolver los problemas de forma adecuada. • Interpretar correctamente las soluciones. En caso de obtener una incongruencia, volver hacia atrás en el proceso para detectar el error cometido. • Relacionar los conceptos matemáticos con los informáticos. • Reforzar el hábito de plantearse interrogantes: ante un problema el alumno debe preguntarse por el número de soluciones y la relación entre ellas. 	

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):			
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	
	Presenciales		
Clases de teoría	0,0	13,0	
Clases de problemas	0,0	21,0	
Clases prácticas	0,0	0,0	
Actividades académicas dirigidas	0,0	11,0	
	Exámenes		
	0,0	4,0	
	No presenciales		
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	0,0	13,0	
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00)	0,0	21,0	
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	13,1	
Total:	0,0	96,1	
Trabajo total del estudiante: 96,1 horas.			
Horas presenciales:	45,0	Horas no presenciales:	47,1
		Exámenes:	4,0

6. Técnicas docentes.	
6.1. Técnicas docentes utilizadas:	
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input checked="" type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input checked="" type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar	
6.2. Desarrollo y justificación:	
<p>Las clases teóricas y prácticas se desarrollarán en el aula indistintamente, utilizando los recursos disponibles como pizarra, proyector de transparencias o proyector de video. En estas clases se proporcionará al alumno un resumen-guion de cada bloque temático, que le aporte una visión global de la materia a impartir, así como un boletín de problemas específicos del mismo. Además, se propondrán problemas de motivación, que se resolverán al final del bloque. Para estas sesiones se propone una duración de una hora y media cada una.</p> <p>Las clases de problemas se desarrollarán de forma interactiva, discutiendo con los alumnos los aspectos más interesantes y difíciles de cada bloque, así como participando ellos mismos en la</p>	

resolución de los mismos. Asimismo el alumno, podrá realizar unos ejercicios de autoevaluación, al final de cada uno de los bloques que les permitirá asimilar y reforzar los conocimientos adquiridos.

En las clases teóricas se expondrán de forma precisa y clara los conceptos, evitando las demostraciones de algunos teoremas, lo que redundará en un mejor aprovechamiento del tiempo disponible. En las clases de problemas se propondrán cuestiones y ejercicios relativos al tema que se esté desarrollando.

Se impartirán seminarios de 1.5 horas de duración dedicados a profundizar en las partes de la asignatura de contenido más importantes, de forma, que los alumnos puedan profundizar en los conocimientos adquiridos. En ellos se intentará hacer ver a los alumnos las aplicaciones de interés científico y la relación con otras áreas de los temas tratados en la asignatura.

En las tutorías colectivas se resolverán las dudas que los alumnos puedan plantear sobre las clases teórico-prácticas y se les dará algunas indicaciones sobre el avance personal en la asignatura.

Se propone dividir a los alumnos en pequeños grupos de trabajo dentro del aula de modo que puedan discutir entre ellos algún problema que se plantee al inicio de la clase, mientras el profesor esté con otro grupo. De este modo la resolución de las dudas se hace más individual.

7. Bloques temáticos:

Bloque I. PROGRAMACIÓN LINEAL.

Bloque II. DUALIDAD.

Bloque III. PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA .

8. Temario desarrollado:

1. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LINEAL (P.L.).

Formulación de un problema de P.L. Funciones lineales sobre conjuntos convexos. Resolución del problema: el Método Gráfico.

2. EL MÉTODO DEL SÍMPLEX.

Construcción del método del Simplex mediante la forma algebraica. Su uso práctico: forma tabular del Simplex. Lectura e interpretación de la tabla del Simplex.

3. TEOREMAS DE DUALIDAD.

Problema dual de un problema de P.L. Teoremas de Dualidad. Método Simplex-dual.

4. ANÁLISIS POST-ÓPTIMO.

Análisis de Sensibilidad: cambio en un coeficiente de coste, en un recurso y en un coeficiente tecnológico. Adición de una nueva restricción y de una nueva variable. Análisis Paramétrico: recorrido paramétrico de coste y recorrido paramétrico de recursos.

5. PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA (P.E.) Y PROGRAMACIÓN MIXTA (P.M.).

Enumeración y Aproximación. Enumeración Implícita. Algoritmo de Ramificación y Acotación.

Programación entera mixta. Método de Hiperplanos de Corte: Corte de Gomory. Programación 0-

1. Algoritmo de Ramificación y Acotación para Programación 0-1.

6. PROBLEMAS DE TRANSPORTE Y ASIGNACIÓN.

Formulación del Problema de Transporte. Búsqueda de una solución inicial: Método del mínimo coste, Método de la Esquina Noroeste (M.E.N.) y Método de Vogel. Búsqueda de la solución óptima: optimalidad y mejora. Transporte con Transbordo. El Problema de Asignación: Método Húngaro.



9. Bibliografía.
9.1. Bibliografía general:
RÍOS INSUA, S. Investigación Operativa. Programación lineal y aplicaciones. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, 1996.
9.2. Bibliografía específica:
1.-BAZARAA. Programación Lineal y Flujo en Redes. Editorial Limusa, 1998.
2.-HILLIER, F.S., LIEBERMAN, G.J. Introducción a la Investigación de Operaciones. Editorial Mc Graw Hill, 2002.
3.-INFANTE MACIAS. Programación Matemática. Editorial UNED, 1991.
4.-RÍOS INSUA, S. Programación lineal y ejercicios resueltos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, 1997.
5.-RODRÍGUEZ HUERTAS, R., GÁMEZ MELLADO, A. Investigación Operativa. Teoría, Ejercicios y Prácticas con ordenador. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2002.
6.-MATHUR, K., SOLOW, D. Investigación de Operaciones. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 1996.
7.-TAHA, H.A. Investigación de Operaciones: Una Introducción. Editorial Prentice Hall, 2004.
8.-WINSTON. Investigación de Operaciones: Aplicaciones y Algoritmos. Grupo Editorial Iberoamericana, 1994.
9.-EPPEN, F.J. Investigación de Operaciones. Editorial Prentice Hall, 1999.
10.- PARDO, L. Programación Lineal Entera. Editorial Díaz de Santos, 1989.
11.- PARDO, L. Programación Lineal Continua. Editorial Díaz de Santos, 1988.
12.-PRAWDA, J. Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones. Vol I y II. Editorial Limusa, 1988.
13.-BRONSON. Investigación de Operaciones Editorial Schaumn, 1996.
14.-MARTÍN MARTÍN, QUINTÍN. Investigación Operativa. Editorial Prentice, 2005.
10. Técnicas de evaluación.
10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Examen teórico-práctico <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos desarrollados durante el curso <input checked="" type="checkbox"/> Participación activa en las sesiones académicas <input checked="" type="checkbox"/> Controles periódicos de adquisición de conocimientos <input type="checkbox"/> Examen práctico en aula de informática <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
10.2. Criterios de evaluación y calificación:
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el método más adecuado para resolver un problema. • Demostrar que se han comprendido los conocimientos teóricos de los distintos temas. • Explicar razonadamente los pasos que se siguen en la ejecución de los problemas. • Realizar adecuadamente los cálculos. • Ser capaces de verificar los resultados.

La evaluación de los conocimientos y competencias se realizará mediante el seguimiento del trabajo del alumno: asistencia a clases, seminarios y tutorías, resolución de los ejercicios de autoevaluación, asistencia a clases prácticas, y resolución de un trabajo práctico. Finalmente, se realizará un examen teórico-práctico donde se evaluará al alumno sobre los conocimientos adquiridos.

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, de análisis y de síntesis, la exactitud y el nivel de expresión.

Al examen teórico-Práctico se le dará un peso del 70% de la nota final. Consistirá en una prueba escrita que consta de una parte de cuestiones y otra de problemas. Las cuestiones tipo test tendrán cuatro posibles respuestas. Estas cuestiones han de ser contestadas junto con su justificación. La parte de problemas consistirá en el planteamiento y resolución de problemas mediante aplicación de las técnicas teóricas de programación lineal.

Para el 30% correspondiente a este apartado se tendrá en cuenta la asistencia a seminarios y tutorías, presentación de la memoria de los seminarios y resultado de los ejercicios de autoevaluación.

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Periodo de exámenes						0,0	
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 1
2ª	0,0	2,0	0,0	Tutorías Colectivas	1,0	0,0	Tema 1
3ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 2
4ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 2
5ª	0,0	1,5	0,0	AAD	1,5	0,0	Tema 2
6ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 3
7ª	1,0	0,5	0,0	Seminario	1,5	0,0	Tema 3
8ª	0,0	1,5	0,0	Tutorías Colectivas	1,5	0,0	Tema 3
9ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 4
10ª	0,0	1,5	0,0	AAD	1,5	0,0	Tema 4
11ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 5
12ª	0,0	1,5	0,0	Tutorías Colectivas	1,5	0,0	Tema 5
13ª	1,0	2,0	0,0		0,0	0,0	Tema 6
14ª	1,0	0,5	0,0	Tutorías Colectivas	1,5	0,0	Tema 6
15ª	0,0	2,0	0,0	Seminario	1,0	0,0	Tema 6
Periodo de exámenes						4,0	
Totales	13,0	21,0	0,0		11,0	4,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

A rellenar por cada profesor: mecanismos que cada profesor propone para el seguimiento de este proceso.