

### DATOS DE LA ASIGNATURA\*

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

<b>Nombre:</b>			
Investigación Operativa			
<b>Denominación en inglés<sup>1</sup>:</b>			
<b>Código:</b>	<b>Año del Plan de Estudios:</b>	<b>Tipo:</b>	
460004008	Publicación BOE: 27-07-2004	<input type="checkbox"/> Troncal <input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
<b>Créditos:</b>			
	<b>Totales:</b>	<b>Teóricos:</b>	<b>Prácticos:</b>
Créditos L.R.U.	4,50	2,25	2,25
Créditos E.C.T.S.	3,6	1,8	1,8
<b>Departamento:</b>			
Matemáticas			
<b>Área de Conocimiento:</b>			
Matemática Aplicada			
<b>Curso:</b>	<b>Cuatrimestre:</b>	<b>Ciclo:</b>	
Segundo	2º Cuatrimestre	Primero	
<b>Web de la asignatura:</b>			

<sup>1</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

### DATOS DE LOS PROFESORES

<b>Nombre:</b>	<b>e-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>	<b>Despacho:</b>
Julio Márquez González de Audicana	audicana@uhu.es	959219930 959217622	F.Ex3.3.04 Saltés 61

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>1.1. Descriptores de la asignatura:</b>
Programación lineal y aplicaciones. Programación entera.
<b>1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)<sup>2</sup>:</b>

<sup>2</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

<b>2. Situación de la asignatura.</b>
<b>2.1. Prerrequisitos:</b>
No existen
<b>2.2. Contexto dentro de la titulación:</b>
Investigación Operativa es una asignatura del segundo curso de la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, 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
<b>2.3. Recomendaciones:</b>
Es recomendable que el alumno que curse esta asignatura tenga suficientes conocimientos de Álgebra Lineal, así como de Cálculo (ambas asignaturas cursadas en primero).

<b>3. Competencias a adquirir por los estudiantes.</b>																																								
<b>3.1. Competencias transversales o genéricas.</b>																																								
<b>3.1.1. Competencias instrumentales:</b>																																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> Medio</td> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Capacidad de análisis y síntesis.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Capacidad de organización y planificación.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Comunicación oral y escrita en lengua nativa.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Conocimiento de una lengua extranjera.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Capacidad de gestión de la información.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Resolución de problemas.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Toma de decisiones.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Otras: Especificar.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Otras: Especificar.</td> </tr> </table>	<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 type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.	<input 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 type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.				
<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 type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.																																					
<input 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 type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.																																					
<b>3.1.2. Competencias personales:</b>																																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> Medio</td> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Trabajo en equipo.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Trabajo en un contexto internacional.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Habilidades en las relaciones interpersonales.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Razonamiento crítico.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Compromiso ético.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Otras: Especificar.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Otras: Especificar.</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.	<input type="checkbox"/> Alto	<input 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 type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input 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 type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.																																					
<b>3.1.3. Competencias sistémicas:</b>																																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> Medio</td> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Aprendizaje autónomo.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Adaptación a nuevas situaciones.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Habilidad para trabajar de forma autónoma.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Creatividad.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Liderazgo.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alto</td> <td><input type="checkbox"/> Medio</td> <td><input type="checkbox"/> Bajo</td> <td>Conocimiento de otras culturas y costumbres.</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.	<input 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 type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.												
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.																																					
<input 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 type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.																																					
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.																																					

<input type="checkbox"/> Alto	<input 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 type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<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 simplex. 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, programación entera, transporte y asignación, 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:

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	13,5
Clases prácticas	0,0	7,5
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
<b>Total:</b>	<b>0,0</b>	<b>96,1</b>
<b>Trabajo total del estudiante: 96,1 horas.</b>		
<b>Horas presenciales:</b>	<b>45,0</b>	<b>Horas no presenciales: 47,1</b>
		<b>Exámenes: 4,0</b>

## 6. Técnicas docentes.

### 6.1. Técnicas docentes utilizadas:

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas
- Sesiones prácticas en laboratorio
- Seminarios, exposiciones y debates
- Trabajo en grupos reducidos
- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Tutorías colectivas
- Otras: Especificar

### 6.2. Desarrollo y justificación:

#### ***Sesiones académicas de teoría y de problemas***

- Las clases teóricas y de problemas se desarrollarán en el aula o en el aula de ordenadores, utilizando la pizarra y el ordenador. En estas clases se proporcionará al alumno un resumen-guión de cada tema de cada bloque temático, que le aporte una visión global de la materia a impartir. El resumen contiene problemas resueltos y/o propuestos. Para estas sesiones se propone una duración de una hora y media cada una, de 13 h.
- Las clases se desarrollarán de forma interactiva, discutiendo con los alumnos los aspectos más interesantes y difíciles de cada tema, así como participando ellos mismos en la resolución de problemas.
- En las clases teóricas se expondrán de forma precisa y clara los conceptos, favoreciendo los contenidos prácticos más que las cuestiones formales, 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.

#### ***Sesiones prácticas de laboratorio***

- Para las sesiones de laboratorio, se elegirá un software específico para estas materias y que no tenga excesiva complejidad, piénsese que se dispone de 7.5 horas que trataremos se ocupen en la resolución de problemas propuestos, del tipo de los que se desarrollan en las sesiones de problemas. Estas sesiones serán de 1 hora y 30 minutos. La nota de prácticas se guarda hasta la convocatoria de Septiembre.

#### ***Seminarios***

- Dentro de las AAD, 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. La nota de las AAD se guarda hasta la convocatoria de Septiembre.

#### ***Trabajos en grupos reducidos y Resolución y entrega de problemas/prácticas***

- En orden a la evaluación de las prácticas de la asignatura y de los seminarios incluidos en las AAD, se crearán grupos de trabajo compuestos por a lo más tres o cuatro alumnos. En los temas tratados en las sesiones de teoría, prácticas y seminarios se pedirá a cada grupo la entrega, en el plazo oportuno, de una colección de ejercicios resueltos, en muchos casos con el software de prácticas. Estos trabajos ilustran los algoritmos estudiados y se tendrán en cuenta en su evaluación. Se valorará la variedad (se deben

testar todas las salidas del algoritmo) y complejidad ( $n^0$  de variables,  $n^0$  iteraciones, etc).

#### **Realización de pruebas parciales evaluables**

- Para la evaluación de las prácticas, además de los trabajos descritos en el punto anterior, se realizará una prueba individual que consiste en la resolución de problemas del tipo de los tratados en las sesiones prácticas. Una prueba análoga completa la evaluación de los seminarios.

#### **Tutorías colectivas**

- En estas 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.

### **7. Bloques temáticos:**

1. PROGRAMACIÓN LINEAL .
2. DUALIDAD.
3. PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA.

### **8. Temario desarrollado:**

#### TEMARIO DE TEORÍA:

#### 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 Símplex mediante la forma algebraica. Su uso práctico: forma tabular del Símplex. Lectura e interpretación de la tabla del Símplex.

#### 3. TEOREMAS DE DUALIDAD.

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

#### • TEMARIO DE LAS PRÁCTICAS

1.- Resolución de problemas lineales.

2.- Dualidad y sensibilidad.

3.- Problemas de programación entera.

4.- Problemas de transporte, problemas de asignación.

<b>9. Bibliografía.</b>
<b>9.1. Bibliografía general:</b>
<p>1.- RÍOS INSUA, S. Investigación Operativa. Programación lineal y aplicaciones. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, 1996.</p> <p>2.-TAHA, H.A. Investigación de Operaciones: Una Introducción. Editorial Prentice Hall, 2004.</p>
<b>9.2. Bibliografía específica:</b>
<p>1.-BAZARAA. Programación Lineal y Flujo en Redes. Editorial Limusa, 1998.</p> <p>2.-HILLIER, F.S., LIEBERMAN, G.J. Introducción a la Investigación de Operaciones. Editorial Mc Graw Hill, 2002.</p> <p>3.-INFANTE MACIAS. Programación Matemática. Editorial UNED, 1991.</p> <p>4.-RÍOS INSUA, S. Programación lineal y ejercicios resueltos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, 1997.</p> <p>5.-RODRÍGUEZ HUERTAS, R., GÁMEZ MELLADO, A. Investigación Operativa. Teoría, Ejercicios y Prácticas con ordenador. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2002.</p> <p>6.-MATHUR, K., SOLOW, D. Investigación de Operaciones. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 1996.</p> <p>7.-WINSTON. Investigación de Operaciones: Aplicaciones y Algoritmos. Grupo Editorial Iberoamericana, 1994.</p> <p>8.-EPPEN, F.J. Investigación de Operaciones. Editorial Prentice Hall, 1999.</p> <p>9.- PARDO, L. Programación Lineal Entera. Editorial Díaz de Santos, 1989.</p> <p>10.- PARDO, L. Programación Lineal Continua. Editorial Díaz de Santos, 1988.</p> <p>11.-PRAWDA, J. Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones. Vol I y II. Editorial Limusa, 1988.</p> <p>12.-BRONSON. Investigación de Operaciones Editorial Schaumn, 1996.</p> <p>13.-MARTÍN MARTÍN, QUINTÍN. Investigación Operativa. Editorial Prentice, 2005.</p>

<b>10. Técnicas de evaluación.</b>
<b>10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:</b>
<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 type="checkbox"/> Controles periódicos de adquisición de conocimientos <input checked="" type="checkbox"/> Examen práctico en aula de informática <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
<b>10.2. Criterios de evaluación y calificación:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de los conocimientos y competencias se realizará a partir del seguimiento del</li> </ul>

trabajo del alumno: asistencia a seminarios y prácticas, la presentación de los trabajos correspondientes a las sesiones prácticas y seminarios. También se realizan pruebas individuales para calificar las prácticas y seminarios.

- La evaluación de los seminarios y trabajos en grupos reducidos, incluidos en las AAD, supondrá, aproximadamente, un 15% de la calificación de la asignatura. La nota de las AAD se compone: 10% asistencia, 40% trabajo de grupo entregado y 50% la prueba individual. Los alumnos que, por circunstancias especiales no puedan asistir a clase, podrán sustituir las AAD y prácticas por trabajos sustitutorios que serán concertado al principio de curso (siempre antes del mes de abril) con el profesor de la asignatura.
- La evaluación de las prácticas supone, un 15% de la nota de la asignatura. La nota de prácticas se compone: 10% asistencia, 40% trabajo de grupo entregado y 50% la prueba individual.
- Se realizará un examen final, de acuerdo con las normas y fechas establecidas por la Escuela Politécnica Superior.  
Examen Final (70% de la calificación de la asignatura): Podrán constar de
  - Cuestiones de Teoría
  - Problemas
  - Preguntas tipo test.

En el examen final constará de dos partes:

- 1ª parte: correspondiente al 70% de la calificación. Se puntuará sobre 10 y se exige una puntuación de 5 pts para aprobar y un mínimo de 4 puntos, para compensar con AAD y prácticas.
- 2ª parte: correspondiente a las AAD, para las convocatorias distintas de Junio y Septiembre.

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	

<b>Totales</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
<b>11.2. Segundo cuatrimestre:</b>							
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	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 1
2ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 1 y 2
3ª	1,0	2,0	0,0		0,0	0,0	Tema 2
4ª	1,0	2,0	0,0		0,0	0,0	Tema 2
5ª	0,0	0,0	1,5	Tutoría colectiva	1,5	0,0	Tema 2
6ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema 3
7ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 3 y 4
8ª	1,0	2,0	0,0		0,0	0,0	Tema 4
9ª	0,0	0,0	1,5	Tutorías colectivas	1,5	0,0	Tema 4
10ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	Tema 5
11ª	0,0	0,0	0,0	Seminario	3,0	0,0	Tema 5
12ª	0,0	0,0	1,5	Tutorías colectivas	1,5	0,0	Tema 5
13ª	1,5	1,0	0,0	Seminario	0,5	0,0	Tema 6
14ª	0,0	0,0	1,5	Seminario	1,5	0,0	Tema 6
15ª	0,0	0,0	1,5	Tutorías colectivas	1,5	0,0	Tema 6
Periodo de exámenes						4,0	
<b>Totales</b>	<b>13,0</b>	<b>13,5</b>	<b>7,5</b>		<b>11,0</b>	<b>4,0</b>	

**12. Mecanismos de control y seguimiento:**

Control de la asistencia a prácticas y seminarios. La recepción de trabajos en plazo.