

Asignatura: Técnicas de Optimización de Sistemas

Departamento: Departamento de Organización Industrial

Titulación / Programa: Ingeniería en Organización Industrial

Plan: [IOI 00]

Tipo: Troncal **Curso:** Primero **Periodo Académico:** Segundo Semestre

Nivel: GRADO **Idioma:** Castellano **Créditos:** 6

Responsable: Andrés Ramos

Objetivos: Que el alumno aprenda a formular y modelar problemas de optimización, conozca las diferentes alternativas de modelado y las técnicas existentes para resolver modelos de investigación operativa. En particular se pretende conseguir que el alumno sea capaz de:

- reconocer los diversos campos en los que se aplican técnicas de la investigación operativa
- modelar y resolver problemas de optimización de naturaleza diversa
- comprender y aplicar técnicas empleadas para la toma de decisiones
- analizar e interpretar las soluciones obtenidas de las distintas técnicas aplicadas
- resolver modelados de problemas de optimización utilizando un lenguaje algebraico de modelado
- analizar y sintetizar la información recibida y transmitir en forma adecuada, tanto en forma escrita como verbal, el contenido de las prácticas de optimización realizadas
- aprender a trabajar en equipo en la realización de prácticas

Prerrequisitos: Conocimientos básicos de estadística y álgebra.

Descriptor BOE: Técnicas de resolución. Investigación operativa y sistemas expertos.

Descripción Breve: El contenido de este curso se centra en los métodos y técnicas propios de la investigación operativa. Esta disciplina se utiliza para resolver problemas de decisión u optimización de sistemas en un sentido amplio, plasmándose en lo que a veces se denomina modelos de ayuda a la decisión. Los problemas de este tipo se pueden resolver haciendo un modelo matemático del sistema y utilizando métodos apropiados para el modelo planteado. Los modelos y métodos que se presentan en la asignatura se pueden englobar en tres bloques: modelos y métodos conocidos como de optimización o también denominados de programación matemática, modelos de decisión, y modelos y métodos para algunos contextos concretos.

El objetivo del curso es tanto que el alumno conozca y domine el modelado de sistemas y la resolución de los modelos, como que alcance una madurez y comprensión de los temas que le permita ser capaz de ampliarlos cuando le sea necesario.

Paralelamente, se pretende que el alumno se familiarice con una herramienta informática que le facilite la aplicación de estas técnicas como son los lenguajes específicos de modelado y en particular GAMS.

Tipo Evaluación: La evaluación constará de tres partes: participación en clase, práctica y exámenes. La participación activa del alumno se evaluará con la resolución de problemas en clase, entregas periódicas de problemas resueltos y el control de asistencia a clase. La práctica es de modelado de optimización con GAMS. La nota de exámenes se calcula ponderando un 30 % la nota del intercuatrimestral y un 70 % la nota del examen cuatrimestral. En caso de obtener una nota de exámenes inferior a 4.0, dicha nota será la nota final de la asignatura. En caso contrario, la nota final de la asignatura se calcula ponderando un 5 % la participación activa del alumno, un 20 % la nota de la práctica (10 % para la práctica de optimización y 10 % para la calificación de la presentación oral) y un 75 % la nota de exámenes. Si la nota final es inferior a 5, se realizará una convocatoria extraordinaria de examen en septiembre. En caso de obtener en septiembre una nota del examen inferior a 4.0, dicha nota será la nota final de la asignatura. En caso contrario, la nota final de la asignatura en la convocatoria extraordinaria se calcula ponderando de igual forma las notas de participación activa (5 %) y prácticas (20 %) y nota de examen de la convocatoria extraordinaria (75 %). La inasistencia a más de un 15 % de las clases podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria.

Método Docente : En la asignatura se impartirán clases donde se desarrollará el contenido teórico de cada tema y problemas de éste mediante el uso de transparencias y pizarra. La programación diaria aproximada de la estructura docente del curso se puede encontrar en <http://www.iit.upcomillas.es/~aramos/TOS.htm>. Mientras se desarrollan estas clases, paralelamente el alumno debe ir haciendo los problemas correspondientes de modo que al finalizar el tema se dedicarán una o varias clases a comentar los problemas, las dificultades que se hayan planteado, corregir los errores detectados, etc. Los problemas constarán de situaciones variadas de carácter más o menos real, donde se presenten situaciones en que se puedan identificar los problemas presentados anteriormente. Casi todo el material teórico queda recogido en unos apuntes que se entregarán a los alumnos y en las transparencias. Este material se encuentra también disponible y permanentemente actualizado en la página web http://www.doi.icaei.upcomillas.es/intro_simio.htm. En ellos se recogen también los problemas que serán resueltos/comentados en las clases prácticas. Se planteará una práctica que reafirme los contenidos expuestos anteriormente. La práctica de optimización se desarrollará utilizando el lenguaje GAMS y los alumnos presentarán sus casos de estudio. El lenguaje estará instalado en versión estudiante en los ordenadores de la universidad y los alumnos lo podrán utilizar fuera de las horas de clase.

Bibliografía Básica

Julián Barquín, Pedro Linares, Andrés Ramos, Pedro Sánchez. Apuntes y transparencias http://www.doi.icaei.upco.es/intro_simio.html. , 2009

Hillier, F.S., Lieberman, G.J.. Introducción a la Investigación de Operaciones. 8ª Edición.. McGraw Hill., 2006

Sarabia, A.. La Investigación Operativa. Una herramienta para la adopción de decisiones.. Universidad Pontificia Comillas, 1996

Taha, H.A.. Investigación de operaciones. Una introducción. Prentice Hall, 1997

Bibliografía Complementaria

Winston, W.L.. Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos.. Grupo Editorial Iberoamericana., 1994

Ríos Insúa, S., Ríos Insúa, D., Mateos, A. y Martín, J.. Programación lineal y aplicaciones. Ejercicios resueltos. Ra-Ma., 1997

1. Introducción a la optimización y modelado
Breve introducción histórica. Definición. Método. Modelo y modelado. Breve descripción de lenguajes algebraicos. Modelado en programación lineal, lineal entera y no lineal.
2. Programación lineal.
Forma estándar. Resolución gráfica. Geometría de la programación lineal. Álgebra de la programación lineal. Algoritmo del simplex. Forma tabular. Obtención de solución básica factible inicial: métodos de las dos fases. Múltiples óptimos.
3. Dualidad y sensibilidad.
Problema dual. Propiedades fundamentales de la dualidad. Interpretación económica. Método simple dual. Análisis de sensibilidad. Análisis paramétrico.
4. Programación lineal entera.
Método Branch and Bound.
5. Teoría de redes y optimización en redes
Definiciones básicas. Problemas de árbol de extensión de mínimo peso y de camino mínimo. Problemas de flujos óptimos sobre redes.
6. Teoría de la decisión.
Distintos criterios en la toma de decisiones. Función de utilidad. Procesos de decisión polietápicos. Decisión multicriterio.
7. Teoría de juegos
Clasificación de los juegos y ejemplos clásicos. Juegos bipersonales: concepto de solución. Juegos bipersonales de suma nula o constante: estrategias puras y mixtas, estrategias dominadas. Programación lineal y teoría de juegos.
8. Planificación de proyectos y modelos de secuenciación
Modelos de planificación y gestión de proyectos: el método del camino crítico (CPM), el método PERT, gráficos de Gantt y esquemas de precedencia.