

PROGRAMACIÓN MULTIOBJETIVO

Curso 2016/2017

(Código: 28801142)

1. PRESENTACIÓN

La asignatura *Programación Multiobjetivo*, optativa del *Máster en Investigación en Tecnologías Industriales*, es una de las cuatro asignaturas ofertadas desde el Departamento de Matemática Aplicada I.

En esta asignatura de contenidos fundamentales se introduce la teoría de Optimización Multiobjetivo. Esta teoría surgida de diferentes problemas de decisión en Economía en los que es necesario optimizar varios objetivos a la vez, en la mayoría de los casos confrontados, de modo que si se mejora uno, empeora otro, tiene un gran número de aplicaciones en problemas de Ingeniería en los que se han de tomar decisiones o realizar diseños teniendo en cuenta varios criterios.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

El problema de la optimización multiobjetivo consiste en encontrar los puntos que optimizan (en algún sentido a precisar) una función con valores vectoriales en espacios de dimensión finita, sobre un conjunto factible, definido a menudo por restricciones de igualdad, de desigualdad o de conjunto. El estudio de las técnicas matemáticas aplicables a este tipo de problemas de optimización (o programación) es el contenido esencial del curso. El hecho de utilizar funciones vectoriales hace que el concepto de óptimo no sea igual de claro que en el caso de las funciones reales. Una forma de entender el óptimo es en el sentido del orden parcial usual del espacio imagen, pero no es la única que se ha utilizado en los diferentes trabajos de investigación relacionados con el tema. Establecer las distintas nociones de óptimo es el primer objetivo del curso.

La asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del curso.

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

La asignatura no requiere de requisitos previos específicos, si bien para su adecuado seguimiento y aprovechamiento se precisan conocimientos, a nivel de grado universitario, en Ciencias o Ingeniería, de Análisis Matemático y Álgebra.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En esta asignatura se pretende, fundamentalmente, que el estudiante adquiera los conocimientos avanzados que le permitan abordar convenientemente problemas de optimización que involucren funciones que valoran en espacios de dimensión finita mayor que uno y adquirir los conocimientos fundamentales en este campo de cara a su formación posterior en actividades de investigación en esta línea de trabajo.

A partir de este objetivo básico, se establecen los objetivos puntuales que a continuación se exponen:

- Identificar los problemas reales que se pueden formular y abordar como problemas de optimización



- multiobjetivo.
- Analizar los principales conceptos de óptimo o solución eficiente para estos problemas y las relaciones entre ellos.
- Estudiar los principales métodos y técnicas de optimización multiobjetivo, con especial atención al método de los pesos y a la técnica de escalarización, y aplicarlos a la resolución de problemas.
- Estudiar las condiciones de optimalidad para esta clase de problemas y aplicarlas a ejemplos concretos.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El programa de la asignatura se estructura en los cinco temas siguientes, cuyo contenido se corresponde con los cinco primeros capítulos del texto base:

Tema 1. *Introducción y nociones de optimalidad en programación multiobjetivo.* Optimización con múltiples criterios. Espacio de decisión y espacio objetivo (criterio). Nociones de optimalidad. Órdenes y conos. Clasificación de los problemas de optimización multiobjetivo.

Tema 2. *Conceptos de eficiencia.* Soluciones eficientes y puntos no dominados. Cotas del conjunto no dominado. Soluciones eficientes débiles y estrictas. Eficiencia propia.

Tema 3. *El método de los pesos. Condiciones de optimalidad.* Escalarización por el método de los pesos y eficiencia débil. Escalarización por el método de los pesos y eficiencia propia. Condiciones de optimalidad. Conectividad de los conjuntos eficiente y no dominado.

Tema 4. *La técnica de escalarización.* El método de la ϵ -restricción. El método híbrido. El método de la restricción elástica. El método de Benson. Soluciones compromiso - aproximación del punto ideal. El método de la función de logros.

Tema 5. *Otras definiciones de optimalidad.* Optimalidad lexicográfica. Optimalidad con el orden del máximo. Optimización con el orden del máximo lexicográfico.

6. EQUIPO DOCENTE

- [BIENVENIDO JIMENEZ MARTIN](#)
- [VICENTE JOSE NOVO SANJURJO](#)

7. METODOLOGÍA

La asignatura tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura "a distancia" según el modelo metodológico implantado en la UNED.
- No se descarta la realización de algún Seminario, que tendría carácter voluntario.
- La planificación de su seguimiento y estudio se adaptará a cada estudiante y a sus diversas circunstancias personales y laborales. En este sentido, suele ser aconsejable que en la medida de sus posibilidades, cada estudiante establezca su propio modelo de estudio y seguimiento con la orientación del equipo docente.
- Aunque la asignatura tiene un carácter predominantemente de formación básica teórica, se tratará siempre de aplicar las diferentes técnicas a la resolución de ejercicios y casos prácticos.

La distribución de los 4,5 créditos en los temas de que se compone el programa es la siguiente:



- Tema 1. 0,5 créditos, 12,5 horas.
- Tema 2. 1 crédito, 25 horas.
- Tema 3. 1 crédito, 25 horas.
- Tema 4. 1 crédito, 25 horas.
- Tema 5. 1 crédito, 25 horas.

No parece necesario fijar un cronograma detallado en esta materia.

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

EHRGOTT, M. (2005). *Multicriteria Optimization*. Springer, Berlin-Heidelberg. ISBN 3-540-21398-8.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

La bibliografía complementaria relativa a otros textos o trabajos será facilitada por el equipo docente en función de las dudas y solicitudes de los estudiantes, no obstante se adelantan las referencias clásicas siguientes:

JAHN, J. (2011). *Vector Optimization. Theory, Applications, and Extensions*. Springer-Verlag, 2nd Edition.

LUC, D.T. (1989). *Theory of Vector Optimization*. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. Springer-Verlag.

MIETTINEN, K.M. (1999). *Nonlinear Multiobjective Optimization*. Kluwer Academic Publish.

NOVO, V. (2000). *Teoría de la Optimización. Colección Aula Abierta. UNED*.

SAWARAGI, Y., NAKAYAMA, H., TANINO, T. (1985). *Theory of Multiobjective Optimization*. Academic Press Inc.

10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Curso Virtual: La asignatura dispondrá de curso virtual, en el cual el estudiante podrá consultar dudas y materiales complementarios para una mejor comprensión de la asignatura. También se emplearán los restantes recursos que contiene la plataforma del Curso Virtual para la comunicación con los estudiantes, así como para la transmisión de contenidos, indicaciones y para el seguimiento del estudio y del aprendizaje.

Otros: Se indicarán, en su caso, a través del *Curso Virtual* de la asignatura.

11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

El alumno podrá contactar personal o telefónicamente con cualquiera de los profesores de la asignatura, en los días especificados, en los locales de la Escuela. También puede utilizar el correo electrónico o el fax del Departamento 91 3 98 81 04.

Vicente Novo Sanjurjo. Despacho 2.41. Tel.: 91 3 98 64 36
(jueves de 10:00 a 14:00 horas)

vnovo@ind.uned.es



Bienvenido Jiménez Martín. Despacho 2.37. Tel.: 91 3 98 64 41
(jueves de 15:00 a 19:00 horas)
bjimenez@ind.uned.es

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de la asignatura se realizará por medio de un trabajo personal que tendrá un peso del 80% en la calificación final y de la prueba presencial cuyo peso será del 20%.

El trabajo personal tendrá dos partes:

1ª parte: Desarrollo de un tema.

2ª parte: Resolución de varios ejercicios y problemas iguales o similares a los que vienen desarrollados o propuestos al final de cada capítulo del texto base de la asignatura (*Multicriteria Optimization*, de M. Ehrgott).

El peso en la calificación final de la asignatura será del 50% para la primera parte y del 30% para la segunda parte.

La prueba presencial consistirá en la resolución de dos ejercicios o problemas en un tiempo máximo de dos horas y sólo se podrá utilizar el libro de texto de la asignatura y una calculadora no programable.

Para aprobar la asignatura, el estudiante deberá obtener una puntuación mínima del 50% de la puntuación máxima posible. En el curso virtual de la asignatura se indicarán las características concretas y el plazo de entrega del trabajo personal. Dado que el periodo lectivo de la asignatura se desarrolla durante el primer cuatrimestre, la prueba presencial se realizará en la convocatoria de febrero o en la de septiembre.

En la convocatoria de Febrero habrá una propuesta de trabajo personal junto con la correspondiente prueba presencial (de Febrero), y el que no apruebe o no se presente podrá presentarse a la convocatoria de Septiembre. Para esta convocatoria habrá otra propuesta distinta de trabajo personal y la correspondiente prueba personal. No se guarda ninguna calificación de Febrero para Septiembre.

No se exige obtener puntuación mínima en ninguna de las partes que componen la evaluación de la asignatura, es suficiente con obtener el 50% de la puntuación global máxima cualquiera que sea la puntuación de cada parte.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

