

# OPTIMIZACIÓN DE MULTIFUNCIONES

Curso 2017/2018

(Código: 28801284)

## 1. PRESENTACIÓN

Una multifunción no es más que una función cuyas imágenes pueden tomar un conjunto de valores extendiendo de manera natural el concepto de función univaluada. En contextos aplicados las multifunciones aparecen de manera natural, un ejemplo serían aquellas situaciones en donde no se puede determinar de manera única una determinada variable de interés. En este sentido, la optimización de multifunciones es una extensión de la optimización clásica y fundamentalmente engloba el estudio de las siguientes disciplinas matemáticas:

- Optimización en espacios abstractos, que incluye tanto la optimización en espacios de dimensión finita como en espacios de dimensión infinita.
- Análisis de Multifunciones

Un trabajo tipo de esta asignatura conllevaría, en general, el siguiente desarrollo teórico-práctico:

- Modelado de un problema aplicado de interés en la ingeniería como un problema de optimización abstracto.
- Análisis matemático del problema.
- Discretización y resolución numérica.
- Resultados y conclusiones sobre el problema aplicado.

Dependiendo de los intereses y conocimientos del alumno, los trabajos incidirán en algunos de dichos aspectos. Ejemplos de problemas de este tipo se pueden encontrar en problemas de control óptimo de ecuaciones en derivadas parciales, problemas inversos de identificación de parámetros, problemas de equilibrio económico, desigualdades variacionales, problemas abstractos de optimización de conjuntos, cálculo diferencial e integral de multifunciones con aplicaciones en campos tan diversos como problemas de control industrial, diseño estructural, análisis de imágenes, identificación de tumores, modelos hidrológicos, etc.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

El trabajo de investigación se enmarca dentro de la investigación matemática en optimización y está directamente relacionado con las asignaturas de optimización y matemáticas impartidas en el master.

El objetivo fundamental de la asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos y

destrezas que le permitan modelar problemas aplicados de los diferentes itinerarios tecnológicos como un problema abstracto de optimización, analizar dicho problema y resolverlo aplicando las diferentes técnicas que ha estudiado en las diversas asignaturas relacionadas del máster. El objetivo es que, en una última etapa, se puedan obtener resultados e interpretarlos así en el contexto del problema aplicado.

### 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Para poder realizar el Trabajo fin de máster en la línea de investigación sobre Optimización de Multifunciones son suficientes los conocimientos matemáticos adquiridos en el grado universitario, sin embargo es muy útil poseer algunos conocimientos básicos de:

1. Teoría general de espacios métricos.
2. Teoría general de espacios Banach y de Hilbert
3. Cálculo diferencial en espacios de dimensión finita y en espacios normados

Se debe dominar el Inglés leído.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje previstos, derivados de las competencias genéricas y específicas del master son:

1. Conocimiento de técnicas fundamentales para la resolución de problemas.
2. Modelización matemática de problemas tecnológicos de las diferentes especialidades de la ingeniería industrial.
3. Práctica en la búsqueda de artículos especializados y manejo de bibliografía adecuada.

Señalamos que la realización del trabajo facilitará el entrenamiento y la aplicación de las competencias fundamentales para un investigador así como la profundización en los conocimientos y sus aplicaciones específicas de la línea de investigación de la que se ocupe, en el contexto de una investigación científica.

El objetivo final es que el estudiante conozca las técnicas fundamentales para la resolución de problemas de optimización de multifunciones.

A partir de este objetivo final, se establecen los objetivos puntuales que a continuación se exponen y enlazan de forma secuencial.

#### Objetivos de conocimiento

- Conocer la aplicación de distintas Reglas de multiplicadores.
- Conocer las técnicas para determinar condiciones de existencia de solución
- Conocer la formulación del problema dual.
- Conocer las técnicas de escalarización.

#### Objetivos de habilidades y destrezas

- Manejo de bibliografía adecuada.
- Conocimiento de las diferentes revistas especializadas y su impacto.
- Revisar e interpretar artículos científicos.
- Recopilar información que complete el material propuesto.
- Búsqueda de artículos de investigación relacionados con el tema propuesto.
- Escribir artículos científicos que tengan el nivel de calidad exigido en el campo en cuanto al formato, estructura y contenidos.

#### Objetivos de actitudes

Proponer una metodología de resolución (modelización de la situación real) apropiada para evaluar

- Formular problemas a partir de situaciones teóricas.

- Formular problemas a partir de situaciones reales.
- Apreciar y valorar los conocimientos y destrezas adquiridos comparando el trabajo propio con otros.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

La variedad de trabajos que se pueden proponer se corresponden en general con los contenidos expresados en el punto anterior y en cada uno de ellos se indicarán los posibles bloques, esquemas y pautas necesarias.

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [ELVIRA HERNANDEZ GARCIA](#)
- [MIGUEL ANGEL SAMA MEIGE](#)

## 7. METODOLOGÍA

Al tratarse de una universidad a distancia, la metodología y el plan de trabajo se adaptará al modelo implantado en la UNED, sin que ello prejuzgue la realización de algún encuentro o seminario presencial, aunque por motivos obvios tendrá que ser de carácter voluntario.

Una de las características del método es la atención personalizada al estudiante y el seguimiento de su avance en el trabajo de investigación. Se tendrán en cuenta sus circunstancias personales y laborales.

## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

La bibliografía esencial para el trabajo serán apuntes elaborados y material bibliográfico proporcionado por el equipo docente en función de los intereses específicos de cada estudiante.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

La bibliografía esencial para el trabajo serán apuntes elaborados y material bibliográfico proporcionado por el equipo docente en función de los intereses específicos de cada estudiante.

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Materiales y actividades propuestas en el curso virtual y la conferencia on-line.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Se realizará utilizando los medios habituales en la Universidad Nacional de Educación a Distancia: telefónico, correo postal y electrónico y, en su caso, a través del curso virtual. También podrán programarse entrevistas personales o vía conferencia on-line.

Elvira Hernández García  
Martes de 9 a 13h  
Dpto. de Matemática Aplicada I de ETS de Ingenieros Industriales, despacho 2.37  
Tel.: 91 398 79 92  
Correo electrónico: [ehernandez@ind.uned.es](mailto:ehernandez@ind.uned.es)

Miguel Ángel Sama Meige  
Miércoles de 16,00 h a 20,00 h.  
Dpto. de Matemática Aplicada I de ETS de Ingenieros Industriales, despacho 2.36  
Tel.: 91 398 79 92  
Correo electrónico: [msama@ind.uned.es](mailto:msama@ind.uned.es)

El periodo de mayor interacción entre profesor y estudiante se prevé durante la primera etapa del trabajo, mientras en la segunda fase se espera que el estudiante trabaje de modo más independiente para llevar a cabo la resolución del problema identificado en la primera fase, en la que se le dotó de la teoría necesaria y de la capacitación para llevar a cabo la etapa de investigación final.

## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Consiste en la realización y defensa oral de un trabajo original.

Dicho trabajo puede estar escrito en inglés o español.

Se evaluará conforme a la normativa vigente establecida por la UNED y la comisión del Máster relativa a la calificación de Trabajo de Fin de Máster.

## 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.