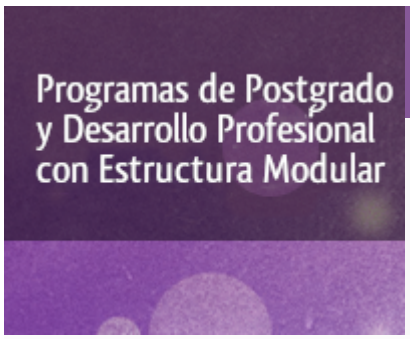



Curso académico 2016-2017

# Modelos y Métodos de Optimización

del 9 de enero al 30 de septiembre de 2017 (fechas según módulos)

**Características**: prácticas y visitas, material multimedia, curso virtual y guía didáctica.

Departamento

*Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico*

Facultad de Ciencias

## Convocatoria más reciente

Existe una convocatoria de este programa modular en el último curso académico para el que ha sido publicitado.

Periodo de matriculación:

Del 7 de septiembre al 15 de diciembre de 2022.

Periodo de docencia:

Del 9 de enero al 30 de octubre de 2023.

Puede acceder a ella a través de este enlace.

## PROGRAMAS DE POSTGRADO Y DESARROLLO PROFESIONAL CON ESTRUCTURA MODULAR
## Curso 2016/2017

La UNED ofrece también cursos con estructura modular en los que se ofrecen al alumno itinerarios desarrollados en módulos que conducen a diferentes titulaciones de diferentes niveles.

A los efectos de este programa, vease el apartado 2 de esta información.

Requisitos de acceso:

Solo para programas que oferten títulos o diplomas de Máster, Especialista o Experto, el estudiante debe estar en posesión de un título de grado, licenciado, diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico. El director del curso podrá proponer que se

establezcan requisitos adicionales de formación previa específica en algunas disciplinas.

Asimismo, de forma excepcional y previo informe favorable del director del curso, el Rectorado podrá eximir del requisito previo de la titulación en los cursos conducentes al Diploma de Experto Universitario. Los estudiantes deberán presentar un curriculum vitae de experiencias profesionales que avalen su capacidad para poder seguir el curso con aprovechamiento y disponer de acceso a la universidad según la normativa vigente.

El estudiante que desee matricularse en algún curso del Programa de Postgrado sin reunir los requisitos de acceso podrá hacerlo aunque, en el supuesto de superarlo, no tendrá derecho al Título propio, sino a un Certificado de aprovechamiento.

Para el resto de acreditaciones o titulaciones que se pudieran ofertar este programa (Diploma de Experto Profesional, Certificado de Enseñanza Abierta o Certificado de Actualización Profesional) no hay requisitos mínimos de acceso, salvo los específicos de cada curso establecidos por su director.

# Destinatarios

# 1. Presentación y objetivos

Los modelos de optimización constituyen actualmente una parte de las Matemáticas con gran número de aplicaciones. Aunque muchos de los resultados que actualmente se enmarcan dentro de este campo son conocidos desde antiguo, el auge de dichos modelos es relativamente reciente. La preocupación creciente sobre la mejor manera de gestionar los recursos ha dado origen a que muchos investigadores, de diferentes campos del saber, se esfuercen en buscar la mejor manera de hacer funcionar los sistemas,es decir, los conjuntos de hombres y máquinas, que actúan coordinadamente para lograr un determinado fin. Así, problemas de planificación de la producción,transporte de mercancías, asignación de tripulaciones, gestión de inventarios,toma de decisiones en ambientes certidumbre, incertidumbre y conflicto, organización de líneas de espera, mantenimiento y reemplazamiento de equipos, son sólo una breve muestra de algunas de las situaciones que admiten un tratamiento práctico mediante la utilización de un modelo matemático de optimización.

El objetivo inicial del programa modular consiste en despertar el interés por el conocimiento de la metodología de la optimización, como medio para lograr la mejor solución de los problemas de decisión. Se desarrollan habilidades y destrezas que permiten plantear de manera adecuada aquellas situaciones reales en que hay que tomar decisiones, de modo que la aplicación de las técnicas apropiadas lleven a la obtención de la mejor solución. Se hará familiar un modo de pensar que conduce a saber plantear problemas reales como problemas de óptimo con condiciones, aprendiendo a extraer de situaciones, que se perciben difusas y vagas en primera lectura, los aspectos clave para el planteamiento correcto del modelo de optimización. Asimismo, se estudiarán los correspondientes métodos para obtener la solución del problema y saber extraer de ella conclusiones de índole práctico.

El programa se divide en seis módulos:

### 1.- Modelos de optimización lineales.

1.1 Introducción a los modelos matemáticos de optimización.

1.2 Modelos de programación lineal.

1.3 Modelos del transporte.

1.4 Modelos de programación entera.

## 2.- Modelos de optimización en redes

2.1 Problemas de árboles.

2.2 Problemas de caminos.

2.3 Problemas de flujo.

2.4 Modelos de optimización de proyectos.

## 3.- Modelos de optimización no lineales.

3.1 Modelos de programación no lineal.

3.2 Algoritmos de programación no lineal.

3.3 Modelos particulares de programación no lineal.

## 4. Modelos de optimización probabilísticos y dinámicos.

4.1 Modelos de inventarios

4.2 Modelos de colas.

4.3 Modelos de programación dinámica..

## 5.- Metaheurísticas y métodos heurísticos.

5.1 Introducción a las metaheurísticas.

5.2 Enfriamiento simulado.

5.3 Algoritmos genéticos y evolutivos.

5.4 Algoritmos de colonias de hormigas.

5.5 Otros heurísticos actuales.

## 6. Trabajo de fin de máster.

6.1 Preparación, resolución y discusión de un proyecto de optimización.

La presentación tiene una orientación práctica y se complementa con la resolución de diversos ejemplos de los modelos mediante la utilización del correspondiente software,como EXCEL, AMPL y TORA.

# 2. Contenido y programa

## 2.1 Títulos

| Tipo Título | Título | Créditos ETCS |
|---|---|---|
| DIPLOMA DE EXPERTO UNIVERSITARIO | Modelos y Métodos de Optimización Lineales<br>Esta titulación ha sido declarada **a extinguir**. Sólo admite matrícula de antiguos alumnos. La última convocatoria para completar itinerarios en esta titulación es **2022-2023**. | 20 |
| DIPLOMA DE EXPERTO UNIVERSITARIO | Modelos y Métodos de Optimización No Lineales<br>Esta titulación ha sido declarada **a extinguir**. Sólo admite matrícula de antiguos alumnos. La última convocatoria para completar itinerarios en esta titulación es **2022-2023**. | 20 |
| DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN | Modelos y Métodos de Optimización<br>Esta titulación ha sido declarada **a extinguir**. Sólo admite matrícula de antiguos alumnos. La última convocatoria para completar itinerarios en esta titulación es **2022-2023**. | 40 |
| TÍTULO DE MÁSTER | Modelos y Métodos de Optimización<br>Esta titulación ha sido declarada **a extinguir**. Sólo admite matrícula de antiguos alumnos. La última convocatoria para completar itinerarios en esta titulación es **2022-2023**. | 60 |

## 2.2 Módulos del programa, calendario y precio

| Código | Módulo | Créditos ETCS | Precio Módulo | Precio Material |
|---|---|---|---|---|
| 0001 | Modelos de Optimización Lineales<br>del 9 de enero al 30 de septiembre de 2017. | 10 | 320,00 € | -- |
| 0002 | Modelos de Optimización en Redes<br>del 9 de enero al 30 de septiembre de 2017. | 10 | 320,00 € | -- |

| Código | Módulo | Créditos ETCS | Precio Módulo | Precio Material |
|---|---|---|---|---|
| 0003 | Modelos de Optimización No Lineales del 9 de enero al 30 de septiembre de 2017. | 10 | 320,00 € | -- |
| 0004 | Modelos de Optimización Probabilísticos y Dinámicos del 9 de enero al 30 de septiembre de 2017. | 10 | 320,00 € | -- |
| 0005 | Metaheurísticas y Métodos Heurísticos del 9 de enero al 30 de septiembre de 2017. | 10 | 320,00 € | -- |
| 0006 | Trabajo de Fin de Máster del 9 de enero al 30 de septiembre de 2017. | 10 | 320,00 € | -- |

## 2.3 Descuentos

### 2.3.1 Ayudas al estudio y descuentos

Se puede encontrar información general sobre ayudas al estudio y descuentos en este enlace.

Debe hacer la solicitud de matrícula marcando la opción correspondiente, y posteriormente enviar la documentación al correo: descuentos@fundacion.uned.es.

## 2.4 Itinerario

- Diploma de Experto Universitario en *Modelos y métodos de optimización lineales: 20* créditos ECTS.
  - Módulo 1: Modelos de optimización lineales (10 créditos).
  - Módulo 2: Modelos de optimización en redes (10 créditos).
- Diploma de Experto Universitario en *Modelos y métodos de optimización no lineales: 20* créditos ECTS.
  - Módulo 3: Modelos de optimización no lineales (10 créditos).
  - Módulo 4: Modelos de optimización probabilísticos y dinámicos (10 créditos).
- Diploma de Especialización en *Modelos y métodos de optimización: 40* créditos ECTS.
  - Módulo 1: Modelos de optimización lineales (10 créditos).
  - Módulo 2: Modelos de optimización en redes (10 créditos).
  - Módulo 3: Modelos de optimización no lineales (10 créditos).
  - Módulo 4: Modelos de optimización probabilísticos y dinámicos (10 créditos).
- Título de Máster/Maestría Internacional en *Modelos y métodos de optimización*: 60 créditos ECTS.
  - Módulo 1: Modelos de optimización lineales (10 créditos).
  - Módulo 2: Modelos de optimización en redes (10 créditos).
  - Módulo 3: Modelos de optimización no lineales (10 créditos).

- Módulo 4: Modelos de optimización probabilísticos y dinámicos (10 créditos).
- Módulo 5: Metaheurísticas y métodos heurísticos (10 créditos).
- Módulo 6: Trabajo de fin de máster (10 créditos).

### 2.5 Tabla de convalidaciones del programa modular

| Tipo | Código | Título o Módulo Convalidable | Cred. | Tipo | Código | Título Módulo o Convalidado | Cred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Curso | 0532 | MODELOS Y MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN | 20 | Módulo | 0001 | Modelos de Optimización Lineales | 10 |
| | | | | Módulo | 0002 | Modelos de Optimización en Redes | 10 |
| Curso | 0617 | MODELOS Y MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN | 30 | Módulo | 0001 | Modelos de Optimización Lineales | 10 |
| | | | | Módulo | 0002 | Modelos de Optimización en Redes | 10 |

## 3. Metodología y actividades

El programa modular se impartirá siguiendo la metodología-didáctica a distancia propia de la UNED, que descansa fundamentalmente en dos pilares: los materiales didácticos y los canales de comunicación entre los participantes y el equipo docente.

Los materiales didácticos incluyen libros de texto, disponibles actualmente en el mercado, y el correspondiente software. El estudio se orientará mediante una guía didáctica que contiene todas las indicaciones precisas para el desarrollo del trabajo individual. El material específico del programa se enviará desde los servicios del programa, mientras que los participantes deben obtener por su cuenta los libros de texto externos.

Los canales de comunicación, que permitirán una constante interacción entre los participantes en el programa y el equipo docente, están integrados por toda la serie de medios disponibles actualmente: correo postal, teléfono, fax, correo electrónico, videoconferencia, cursos virtuales y foros de debate on-line, etc. Asimismo, quienes lo deseen podrán concertar entrevistas personales con los miembros del equipo docente. Mediante los medios tecnológicos se crearán auténticos vínculos dinámicos de intercomunicación entre los participantes en el programa, para simplificar eficazmente el esfuerzo que conlleva el estudio a distancia.

El método de estudio consistirá en trabajar con los materiales didácticos, que serán autosuficientes; se dispondrá en todo momento de mecanismos para el seguimiento del aprendizaje, incluyendo la asistencia tutorial por parte del equipo docente, procedimientos de autoevaluación, etc. Ocasionalmente, podrán organizarse encuentros presenciales, visitas prácticas, trabajos de campo, etc. si bien, con carácter general, se prevé que estos sean de asistencia voluntaria.

Este método de estudio permite compaginar, de una forma muy flexible, las obligaciones personales de cada uno de los participantes en el programa con el seguimiento del mismo.

# 4. Duración y dedicación

La duración del programa abarcará de enero de 2017 hasta finales de septiembre de 2017.

La dedicación de cada título es la siguiente:

- Experto Universitario en *Modelos y métodos de optimización lineales: 20* créditos ECTS.
    - Módulo 1: Modelos de optimización lineales (10 créditos).
    - Módulo 2: Modelos de optimización en redes (10 créditos).
- Experto Universitario en *Modelos y métodos de optimización no lineales: 20* créditos ECTS.
    - Módulo 3: Modelos de optimización no lineales (10 créditos).
    - Módulo 4: Modelos de optimización probabilísticos y dinámicos (10 créditos).
- Especialista universitario en *Modelos y métodos de optimización: 40* créditos ECTS.
    - Módulo 1: Modelos de optimización lineales (10 créditos).
    - Módulo 2: Modelos de optimización en redes (10 créditos).
    - Módulo 3: Modelos de optimización no lineales (10 créditos).
    - Módulo 4: Modelos de optimización probabilísticos y dinámicos (10 créditos).
- Máster/Maestría Internacional en *Modelos y métodos de optimización*: 60 créditos ECTS.
    - Módulo 1: Modelos de optimización lineales (10 créditos).
    - Módulo 2: Modelos de optimización en redes (10 créditos).
    - Módulo 3: Modelos de optimización no lineales (10 créditos).
    - Módulo 4: Modelos de optimización probabilísticos y dinámicos (10 créditos).
    - Módulo 5: Metaheurísticas y métodos heurísticos (10 créditos).
    - Módulo 6: Trabajo de fin de máster (10 créditos).

# 5. Material didáctico para el seguimiento del curso

## 5.1 Material obligatorio

## 5.1.1 Material enviado por el equipo docente (apuntes, pruebas de evaluación, memorias externas, DVDs, .... )

Se utilizarán documentos y software que se enviarán oportunamente. En particular, se dispondrá de un documento general de orientación sobre el programa denominado "Guía didáctica" que incluirá toda la información necesaria para el seguimiento de cada módulo, tanto en lo referente a aspectos de organización, como en las pertinentes recomendaciones de tipo metodológico, tutorías, actividades y criterios de evaluación, entre otras.

## 5.1.2 Material editado y de venta al público en librerías y Librerías virtuales

**Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms**

| | |
|---|---|
| Autores | Yang, Xin-She |
| Editorial | Luniver Press |
| Edición | 2010 |
| Precio aproximado | 35€ |
| ISBN | 9781905986286 |

**Investigación de operaciones**

| | |
|---|---|
| Autores | Hamdy A. Taha |
| Precio aproximado | 80€ |
| ISBN | 9786073207966 |

**Programación lineal y entera**

| | |
|---|---|
| Autores | Ramos Méndez, Eduardo |
| Editorial | Ediciones Académicas S.A. |
| Edición | 2012 |
| Precio aproximado | 32.69€ |
| ISBN | 9788492477654 |

**Modelización**

| | |
|---|---|
| Autores | Ramos Méndez, Eduardo |
| Editorial | Ediciones Académicas S.A. |
| Edición | 2012 |
| Precio aproximado | 32.69€ |
| ISBN | 9788492477852 |

Puede adquirir dichos materiales a través de la Librería Virtual de la UNED.

# 6. Atención al estudiante

Los participantes podrán contactar con los miembros del equipo docente cuando lo deseen, utilizando el medio que les resulte más conveniente. Las cuestiones generales sobre la organización del programa y su funcionamiento serán competencia del director del programa.

Las señas de contacto del equipo docente son las siguientes:

Dr. Eduardo Ramos Méndez

Catedrático de Universidad

Director del Programa

Dpto. de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico

UNED

C/ Senda del Rey 9, 28040 Madrid

Teléfono: +34 913987256

Fax: +34 913987261

e-mail: eramos@ccia.uned.es

Horario de asistencia tutorial: Miércoles de 17 a 21.

Dr. José Antonio Carrillo Ruiz

Profesor Asociado

Dpto. de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico y Unidad de Estadística del Órgano Central del Ministerio de Defensa

C/ Senda del Rey 9, 28040 Madrid

Teléfono: 91398707

Fax: 913987261

e-mail: jacarrillo@ccia.uned.es

Horario: Miércoles de 17 a 21.

En los anteriores horarios de asistencia tutorial, es posible contactar directamente con el profesor telefónicamente, o incluso personalmente. Fuera de dichos puede utilizarse cualquier otro medio de contacto.

# 7. Criterios de evaluación y calificación

La evaluación tendrá carácter continuo y se realizará mediante la modalidad de pruebas de evaluación a distancia para cada uno de los módulos del curso. El equipo docente asignará el trabajo que hay que realizar incluyendo, en su caso, el envío del material correspondiente. Para cada módulo, habrá que completar las actividades asignadas y enviar el correspondiente trabajo para su evaluación, utilizando para ello el medio que le resulte más conveniente. En todo momento podrá acudir a la asistencia tutorial del responsable docente. Cada trabajo recibirá la correspondiente evaluación de la cual se recibirá la oportuna información. La evaluación final para cada una de las posibles titulaciones se basará en los trabajos relativos a cada módulo. De acuerdo con la normativa vigente de la UNED, la calificación final de cada una de las titulaciones será exclusivamente APTO, NO APTO o NO PRESENTADO.

# 8. Equipo docente

## Director/a

Director - UNED

*RAMOS MENDEZ, EDUARDO*

## Colaboradores UNED

Colaborador - UNED

*CARRILLO RUIZ, JOSE ANTONIO*

Colaborador - UNED

*RAMOS MENDEZ, EDUARDO*

# 9. Matriculación

Del 7 de septiembre de 2016 al 13 de enero de 2017.

Información

Teléfonos: 91 3867275 / 1592

Fax: 91 3867279

http://www.fundacion.uned.es/

# 10. Responsable administrativo

Negociado de Programas Modulares.