

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

623 - Optimización en Ingeniería Civil

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Tipología v Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	ESPECIALIDAD FORMACIÓN TRANSVERSAL		
Código y denominación	623 - Optimización en Ingeniería Civil		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Profesor responsable	FERNANDO JAVIER MENDEZ INCERA
E-mail	fernando.mendez@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO FERNANDO JAVIER MENDEZ INCERA (0054)
Otros profesores	PAULA CAMUS BRAÑA LAURA CAGIGAL GIL

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

El alumno necesita conocimientos de Matemáticas, Estadística y Fundamentos de Programación

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.
<b>Competencias Básicas</b>
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
<b>Competencias Transversales</b>
Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.
Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).
Capacidad para desarrollar una motivación de orientada al logro y automotivación.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Resolver problemas de optimización en el ámbito de la ingeniería civil utilizando técnicas de programación y estructuras de datos.
- Manejar herramientas para abordar problemas de optimización.
- Aprender a parametrizar y codificar un problema de optimización.
- Manejar algoritmos de optimización lineales, no lineales y heurísticos
- Manejar herramientas para diseñar metamodelos

#### 4. OBJETIVOS

- Conocer los fundamentos de la optimización y el uso de las librerías más habituales.
- Conocer las técnicas y las herramientas de optimización necesarias para resolver problemas de optimización en ingeniería civil
- Adquirir la capacidad de codificación y parametrización de problemas de optimización
- Conocer las técnicas y herramientas para realizar metamodelos

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	10
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	20
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	11,5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>41,5</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	33,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>33,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción. Ejemplos de problemas de optimización	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	1
2	Optimización lineal y no lineal	1,00	0,00	0,00	5,00	0,00	2,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	2-3
3	Algoritmos Genéticos	2,00	0,00	0,00	4,00	0,00	1,00	2,00	0,00	7,00	0,00	0,00	4-5
4	Algoritmos Heurísticos	2,00	0,00	0,00	4,00	0,00	2,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	6-7
5	Metamodelos	2,00	0,00	0,00	7,00	0,00	2,50	2,00	0,00	9,50	0,00	0,00	8-10
TOTAL DE HORAS		10,00	0,00	0,00	20,00	0,00	7,50	4,00	0,00	33,50	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN														
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Trabajo de Optimización de un problema de ingeniería civil	Trabajo	No	Sí	50,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 5</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>		Calif. mínima	4,00	Duración		Fecha realización	Semana 5	Condiciones recuperación		Observaciones				
Calif. mínima	4,00													
Duración														
Fecha realización	Semana 5													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Trabajo de optimización heurística y de desarrollo de un metamodelo	Trabajo	No	Sí	50,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 10</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>		Calif. mínima	4,00	Duración		Fecha realización	Semana 10	Condiciones recuperación		Observaciones				
Calif. mínima	4,00													
Duración														
Fecha realización	Semana 10													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
Observaciones														
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial														
Para los estudiantes acogidos a regímenes a tiempo parcial la pruebas consistirán en trabajos prácticos.														

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

<b>BÁSICA</b>
Construyendo y Resolviendo Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia (2001). Enrique Castillo.
Practical Genetic Algorithms, Haupt y Haupt (2004), Wiley
<b>Complementaria</b>

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Programa Python - Plataforma Anaconda	ETS Caminos	-1	B1/B2	10:00 a 20:30

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

### Observaciones

La mayor parte de los programas, manuales, tutoriales y libros utilizados en este área suelen estar en inglés.