

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G100 - Optimización I

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Obligatoria. Curso 4

Grado en Matemáticas  
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 4 Obligatoria. Curso 3
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICA COMPUTACIONAL MODULO OBLIGATORIAS			
Código y denominación	G100 - Optimización I			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web	<a href="https://personales.unican.es/polac/opt/Leeme_alumnos_optcr.pdf">https://personales.unican.es/polac/opt/Leeme_alumnos_optcr.pdf</a>			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	MARIA CECILIA POLA MENDEZ
E-mail	cecilia.pola@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO (3009)
Otros profesores	DIANA STAN

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requieren nociones básicas de Álgebra Lineal (operaciones con matrices, espacios vectoriales) y es aconsejable tener unas nociones elementales de Cálculo Numérico (aritmética computacional y resolución de sistemas de ecuaciones lineales) y de programación.

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

Competencias Genéricas
(Conocer) Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de las Matemáticas.
(Aplicar) Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
(Reflexionar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
(Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.
Competencias Específicas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
(Demostrar) Adquirir la capacidad de construir demostraciones.
(Asimilar) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
(Modelizar) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
(Resolver) Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
(Utilizar software) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
(Desarrollar programas) Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Modelar matemáticamente problemas de la realidad.
- Resolver problemas de optimización con técnicas computacionales
- Desarrollar un software de optimización. Esta tarea conlleva: la implementación de un algoritmo en el ordenador (diseño del software, uso de técnicas de análisis numérico y de conocimientos de la aritmética computacional), la depuración de un programa (razonamiento lógico e identificación de errores) y la realización de una "Guía del Usuario" que sirva de comunicación entre el programador y el usuario del programa.
- Utilizar adecuadamente software de optimización de reconocido prestigio.
- Interpretar los resultados obtenidos con la ejecución de los programas.

#### 4. OBJETIVOS

- Plantear y resolver problemas de programación lineal y cuadrática.
- El estudio teórico y la implementación práctica de algoritmos de optimización utilizando un lenguaje estructurado.
- El conocimiento y la utilización adecuada de software matemático de optimización.
- La interpretación adecuada de los resultados computacionales.
- La aplicación a otros campos del conocimiento.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	30
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	6
Subtotal actividades de seguimiento	16
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>76</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	74
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>74</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	TEMA: PRELIMINARES 1.1 Introducción a la optimización. 1.2 Formulación y clasificación de los problemas. 1.3 Aplicaciones a la economía y a la empresa. 1.4 Existencia y unicidad de solución. 1.5 Condiciones de optimalidad. Multiplicadores de Lagrange. 1.6 Dualidad.	12,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	1,50	0,00	9,00	0,00	0,00	1-6
2	TEMA 2: PROGRAMACIÓN LINEAL 2.1. Formulaciones. Existencia de solución. 2.2. Aplicaciones: El problema del transporte. El problema de la dieta. 2.3. Método del Simplex. Convergencia. Implementación. Fase I.	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,75	0,00	35,00	0,00	0,00	7-11
3	PROGRAMACIÓN CUADRÁTICA 3.1. Existencia y unicidad de solución. 3.2. Métodos de conjunto activo. Convergencia. Implementación. 3.3. Problemas de programación cuadrática generalizada.	8,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,75	0,00	30,00	0,00	0,00	12-15
4	Examen final	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	>15
5	Tutorías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-15
TOTAL DE HORAS		30,00	0,00	0,00	30,00	0,00	10,00	6,00	0,00	74,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

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.	%
Primera prueba de la evaluación continua	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	después de finalizar el primer tema			
Condiciones recuperación				
Observaciones	La recuperación se realizará el día del examen final.			
Segunda prueba de la evaluación continua	Trabajo	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	durante el desarrollo de los temas segundo y tercero			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	<p>Consta de dos partes: la implementación de un algoritmo (con un valor de 1 punto) y un cuestionario en relación al tema. En cuanto a la implementación, durante tres clases se trabajará de modo individual, entregando el trabajo al finalizar cada una de ellas, y fuera de las clases se trabajará en equipo para conseguir un programa que funcione satisfactoriamente para los problemas propuestos. Después de la entrega final, se realizará de modo individual un breve cuestionario en relación al tema. Posteriormente el estudiante puede ser convocado a una entrevista para que demuestre la adquisición de las competencias asociadas al trabajo.</p> <p>La no asistencia a las clases correspondientes supondrá una calificación igual a 0 en la parte de implementación del algoritmo.</p>			
Examen final	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	En las fechas que establezca el centro			
Condiciones recuperación				
Observaciones	<p>Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, se realizará un examen con dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Una que no precisará del ordenador para su resolución (con valor de 2,5 puntos).</li> <li>-Otra que se realizará con la ayuda del ordenador y de algoritmos ya implementados (con un valor de 2,5 puntos).</li> </ul>			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>En la convocatoria ordinaria podrá recuperarse la primera prueba de evaluación continua, realizando un examen escrito (con un valor de 2,5 puntos) a continuación del examen final.</p> <p>En la convocatoria extraordinaria se podrán recuperar conjuntamente las dos pruebas etiquetadas más arriba con las palabras "evaluación continua", realizando un examen de recuperación (con valor de 5 puntos) a continuación del examen final (para ello lo comunicarán a la profesora responsable con al menos tres días de antelación y dicha comunicación supondrá la renuncia a las correspondientes calificaciones obtenidas durante el curso en las citadas pruebas de evaluación continua). En este caso, el examen de recuperación incluirá la implementación con el ordenador de algún método de optimización.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
La evaluación de los alumnos a tiempo parcial seguirá las mismas normas que la evaluación de los alumnos a tiempo completo				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
• J. Nocedal y S.J. Wright. Numerical Optimization. Springer. 2006.
• D.P. Bertsekas. Nonlinear Programming. Athena Scientific. 1999.
• I. Griva, S.G. Nash y A. Sofer. Linear and Nonlinear Optimization. SIAM. 2009.
Complementaria
• D.J. Higham. y N.H. Higham. MATLAB Guide. SIAM. 2005.
• W. Forst, W, y D. Hoffmann. Optimization Theory and Practice. Springer. 2010.
• P.E. Gill, W. Murray y M.H. Wright. Practical Optimization. 1981.

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MATLAB CON OPTIMIZATION TOOLBOX				
SCILAB				

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

**Observaciones**