

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

356 - Optimización Combinatoria

Máster Universitario en Matemáticas y Computación Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2023-2024



Título/s	Máster Universitario en	ı Matemáticas y Computació	Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 1			
Centro	Facultad de Ciencias						
Módulo / materia	ELEMENTOS DE MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN						
Código v denominación	356 - Optimización Combinatoria						
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre		Cuatrimestral (1)			
Web							
ldioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial		

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION			
Profesor	FRANCISCO SANTOS LEAL			
responsable	esponsable			
E-mail	francisco.santos@unican.es			
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO PROFESORES (3013)			
Otros profesores	LUIS CRESPO RUIZ			

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Son deseables conocimientos básicos de optimización (sobre todo, programación lineal y entera), de matemática discreta (teoría de grafos), y de álgebra lineal y geometría afín.



3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

Conocimiento actualizado de las áreas más activas en ámbitos relacionados con Matemáticas, Computación o la interacción de ambas

Capacidad suficiente para incorporarse, en su caso, a un programa de doctorado con líneas de Investigación en Matemáticas, Computación o Matemáticas Computacionales.

Capacidad científica y técnica para la incorporación, en su caso, como profesional en el mundo de la empresa, con especial capacitación para empresas que requieran conocimientos y destreza en Matemáticas, Computación o ambas simultáneamente.

Capacidad para realizar un aprendizaje autónomo en su futura vida profesional

Capacidad de incorporación a laboratorios y grupos de investigación y desarrollo en ámbitos relacionados con Matemáticas, Computación o ambas simultáneamente.

Desarrollo de metodologías para la recogida de datos y el diseño de experimentos.

Competencias Específicas

Aplicar, analizar, diseñar y/o implementar algoritmos eficientes orientados a situaciones que admiten una modelización matemática.

Analizar la eficacia de algoritmos y su complejidad.

Conocer cómo analizar y diseñar algoritmos que involucran elementos de Algebra, Teoría de Números o Computación Simbólica.

Identificación de las fuentes y recursos de información relevantes para el tema seleccionado.

Selección y comprensión de la bibliografía pertinente.

Análisis e interpretación de información y resultados.

Conocer resultados avanzados y conocer y comprender problemas abiertos de Matemáticas y/o Computación para su iniciación a la investigación.

Conocer cómo modelizar matemáticamente situaciones prácticas provenientes de problemas de Ciencia, Ingeniería o Ciencias Sociales

Competencias Básicas

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Competencias Transversales

Que enriquezcan su capacidad de comunicación oral y escrita en lengua castellana.

Que perfeccionen su competencia digital y, en general, sus habilidades para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar informaciones diversas, así como para transformarlas en conocimiento y ofrecerlo a la consideración de los demás.

Que cultiven su capacidad de aprendizaje autónomo, además de las competencias interpersonales relacionadas con el trabajo en equipo, la colaboración grupal en contextos social y culturalmente diversos, la capacidad crítica y autocrítica, y la auto-regulación emocional.

Identificación de las fuentes y recursos de información relevantes para el tema seleccionado.

Acceso a la información y a los datos de interés mediante la realización de estrategias de búsqueda adecuadas.

Elaboración de conclusiones.

Organización y presentación de los resultados del trabajo acorde con la estructura de un trabajo científico.



3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer, comprender y saber aplicar técnicas de optimización combinatoria discreta y entender su papel en las matemáticas y la computación.

4. OBJETIVOS

Se estudiarán técnicas y algoritmos para optimización en problemas discretos. Los objetivos son:

- que los alumnos entiendan los fundamentos matemáticos (geométricos, algebraicos, y combinatorios) que hay detrás de los problemas tratados
- que los alumnos entiendan los algoritmos que resuelven óptimamente estos problemas, así como (una primera aproximación a) su complejidad
- que los alumnos entiendan que en ciertos problemas aplicar algoritmos exactos es demasiado costoso (aproximación a la NP completitud) y algunos algoritmos de aproximación, de nuevo con su complejidad

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES					
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA				
ACTIVIDADES PRESENCIALES					
HORAS DE CLASE (A)					
- Teoría (TE)	16				
- Prácticas en Aula (PA)	7				
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)					
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	7				
- Prácticas Clínicas (CL)					
Subtotal horas de clase	30				
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)					
- Tutorías (TU)	5				
- Evaluación (EV)	3				
Subtotal actividades de seguimiento	8				
Total actividades presenciales (A+B)	38				
ACTIVIDADES NO	PRESENCIALES				
Trabajo en grupo (TG)					
Trabajo autónomo (TA)	37				
Tutorías No Presenciales (TU-NP)					
Evaluación No Presencial (EV-NP)					
Total actividades no presenciales	37				
HORAS TOTALES	75				



6. ORG	6. ORGANIZACIÓN DOCENTE												
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Combinatoria poliédrica y programación lineal (politopos y poliedros, lema de Farkas, programación lineal y dualidad).			0,00	1,75	0,00	1,25	0,75	0,00	9,50	0,00	0,00	1
2	Emparejamientos en grafos bipartitos (Teoremas de Hall y Gallai, caminos aumentadores, el politopo de emparejamientos).		1,75	0,00	1,75	0,00	1,25	0,75	0,00	9,50	0,00	0,00	2
3	FLujos en grafos. Teorema max-flow-min-cut. Interpretación en términos de programación lineal		1,75	0,00	1,75	0,00	1,25	0,75	0,00	9,00	0,00	0,00	3
4	Programación lineal entera. Matrices totalmente unimodulares. Hiperplanos de corte.	4,00	1,75	0,00	1,75	0,00	1,25	0,75	0,00	9,00	0,00	0,00	4
TOTAL	TOTAL DE HORAS		7,00	0,00	7,00	0,00	5,00	3,00	0,00	37,00	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.	%				
Resolución de problemas		Trabajo	No	Sí	60,00				
Calif. mínima	0,00								
Duración									
Fecha realización	3 o 4 veces duran	te el curso							
Condiciones recuperación	Condiciones recuperación En el examen final								
Observaciones	Los alumnos reso	lverán algunos problemas y ejercicios por escrito y lo	s entregarán al prof	esor.					
Examen final		Examen escrito	Sí	Sí	40,00				
Calif. mínima	4,00								
Duración 1 hora									
Fecha realización	Fecha realización A determinar , de acuerdo con los alumnos								
Condiciones recuperación	Condiciones recuperación En el examen de Septiembre								
Observaciones Será un examen tipo test de respuestas múltiples sobre los diferentes conceptos que aparecen en el curso									
TOTAL	TOTAL 100,00								
Observaciones									
Criterios de evaluación para estudia	antes a tiempo parcial								
La evaluación será esencialmente estudiante.	la misma, pero los pla	zos de entrega podrán amoldarse a las ne	cesidades del/la	a					

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Lee J. A first course in combinatorial optimization (Cambridge University Press, 2004)

Alexander Schrijver, A Course in Combinatorial Optimization. Libro disponible en la página web del autor, https://homepages.cwi.nl/~lex/files/dict.pdf

Complementaria

Ahuja, R., T. Magnanti, and J. Orlin. Network Flows.

Lovasz, Laszlo. Matching Theory.

Papadimitriou, C. H., and K. Steiglitz. Combinatorial Optimization

Schrijver, A. Theory of Linear and Integer Programming.

Cook, W. J., W. H. Cunningham, W. R. Pulleyblank, and A. Schrijver. Combinatorial Optimization.

9. SOFTWARE				
PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Sage	Ciencias			





10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS						
V	Comprensión escrita	V	Comprensión oral			
	Expresión escrita		Expresión oral			
	☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés					
Observaciones						
Lat	La bibliografía a consultar está enteramente en inglés					