

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1499 - Complejidad Computacional

Máster Universitario en Matemáticas y Computación
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Matemáticas y Computación	Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	ELEMENTOS DE MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN		
Código y denominación	M1499 - Complejidad Computacional		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	MARIA DE UJUE ETAYO RODRIGUEZ
E-mail	mariadeujue.etayo@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO PROFESORES (1030)
Otros profesores	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Saber Matemáticas al nivel de lector y escritor activo y funcional.

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
Experiencia de trabajo en un grupo de investigación en Matemáticas, Computación o Matemáticas Computacionales.
Capacidad suficiente para incorporarse, en su caso, a un programa de doctorado con líneas de Investigación en Matemáticas, Computación o Matemáticas Computacionales.
Capacidad para trabajar en equipo, colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes.
Capacidad para transmitir a públicos especializados y no especializados de un modo claro conocimientos de Matemáticas, Computación o la interacción entre ambas.
Capacidad para realizar un aprendizaje autónomo en su futura vida profesional
Análisis e interpretación de información y resultados.
Competencias Específicas
Conocer resultados avanzados y conocer y comprender problemas abiertos de Matemáticas y/o Computación para su iniciación a la investigación.
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 Álgebra, Teoría de Números o Computación Simbólica.
Selección y comprensión de la bibliografía pertinente.
Elaboración de conclusiones.
Organización y presentación de los resultados del trabajo acorde con la estructura de un trabajo científico.
Exposición y presentación pública del trabajo mediante una comunicación efectiva.
Competencias Básicas
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
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
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
Competencias Transversales
Que desarrollen un compromiso ético y promuevan los Derechos Humanos, los principios de justicia, igualdad de género, igualdad de oportunidades y no discriminación, así como los valores propios de una cultura cívica preocupada por la profundización en la democracia, la solidaridad, la inclusión social, la interculturalidad, la resolución pacífica de los conflictos, la cooperación y el desarrollo global sostenible, tanto en el espacio público como en su futuro ámbito profesional.
Que enriquezcan su capacidad de comunicación oral y escrita en lengua castellana.
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.
Selección y comprensión de la bibliografía pertinente
Elaboración de conclusiones.
Organización y presentación de los resultados del trabajo acorde con la estructura de un trabajo científico.
Exposición y presentación pública del trabajo mediante una comunicación efectiva.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Introducción a los aspectos básicos de la Complejidad Computacional. Máquinas de Turing. Diagonalización y lenguajes recursivamente enumerables que no son recursivos. Clases de Complejidad en tiempo y espacio, determinismo e indeterminismo. Clases asintóticas: Linear Speed-Up, Tape Compression Lemma. Teorema de Manuel Blum. Clases Centrales de Complejidad. Algoritmos Probabilistas, sus clases y relaciones entre ellas. Problemas completos por reducciones a la Cook, a la Turing. Teorema de Cook-Karp-Levine. Introducción a los protocolos interactivos. Teorema de Shamir.

4. OBJETIVOS

Conocer y comprender los elementos del análisis de eficiencia de algoritmos, saber analizar la complejidad computacional de algoritmos y conocer y comprender las clases de complejidad más habituales.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	20
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	10
Total actividades presenciales (A+B)	40
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	35
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	35
HORAS TOTALES	75

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a los aspectos básicos de la Complejidad Computacional: máquinas de Turing. Máquina Universal. Diagonalización. Lenguajes recursivamente enumerables y lenguajes recursivos. El Problema de Parada.	5,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	2
2	Clases de Complejidad en Tiempo y Espacio, determinismo e indeterminismo, clases asintóticas (linear Speed-Up, Tape Compression Lemma). Teorema de Manuel Blum. Rudimientos con las clases.	5,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	2
3	Clases Centrales de Complejidad. Primeras Relaciones. Tiempo y Espacio y determinismo. Algoritmos Probabilistas. Ejemplos.	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	2
4	Lenguajes Completos en una clase. La conjetura de Cook-Levine-Karp. Ejemplos de Problemas NP-completos clásicos. La jerarquía polinomial. El Teorema de Shamir (Interactividad).	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	8,00	0,00	0,00	2
TOTAL DE HORAS		20,00	10,00	0,00	0,00	0,00	8,00	2,00	0,00	35,00	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.	%
Trabajo desarrollado individualmente o en equipo	Trabajo	No	Sí	60,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	10/12/2014			
Condiciones recuperación	En la Convocatoria oficialmente descrita			
Observaciones	Las fechas de Realización son orientativas, dado que aún no se han fijado las fechas de Exámenes de la Facultad de Ciencias.			
Examen Final	Examen oral	No	Sí	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	20/12/2014			
Condiciones recuperación	En la misma convocatoria			
Observaciones	Las fechas de Realización son orientativas, dado que aún no se han fijado las fechas de Exámenes de la Facultad de Ciencias.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
<p>Hay una única convocatoria anual. Si la asignatura no se supera en las actividades de evaluación ordinarias realizadas en el primer cuatrimestre o en el segundo se podrá acceder a la evaluación de recuperación en septiembre.</p> <p>Si el cupo de matrículas de honor de la asignatura se completa en la evaluación ordinaria, los alumnos que se presenten a la recuperación no podrán optar a la calificación de matrícula de honor.</p>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Los alumnos a tiempo parcial deberán seguir las mismas indicaciones que los alumnos a tiempo completo.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
S. Arora, B. Barak, "Computational Complexity: A Modern Approach", Cambridge University Press, 2009.
L. A. Hermaspaandra, M. Ogihara, "The Complexity Theory Companion", Springer, 2002.
Complementaria
J.L. Balcázar, J.L. Días, J. Gabarró, "Structural Complexity I", EATCS Monographs on theoretical Computer Science, Springer, 1988.
Ch. Papadimitriou, "Computational Complexity", Addison- Wesley, 1994.
S. Dasgupta, Ch. Papadimitriou, U. Vazirani, "Algorithms", McGraw-Hill, 2006.
M. Garey, D. S. Johnson, "Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness", A Series of Books in the Mathematical Sciences. W. H. Freeman and Co. , 1979.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Ninguno				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones