Facultad de Ciencias

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

351 - Geometría Discreta y Computación

Máster Universitario en Matemáticas y Computación
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2026 - 2027

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Matemáticas y Computación			Tipología y curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA				
Código y denominación	351 - Geometría Discreta y Computación				
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web					
Idioma de impartición	Español	English Friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

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

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Son deseables conocimientos básicos de álgebra lineal, geometría afín y de matemática discreta (teoría de grafos). Algunos de los contenidos se apoyan en la asignatura obligatoria 'Optimización Combinatoria'.

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 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
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.
Conocer cómo modelizar matemáticamente situaciones prácticas provenientes de problemas de Ciencia, Ingeniería o Ciencias Sociales
Aplicar, analizar, diseñar y/o implementar algoritmos eficientes orientados a situaciones que admiten una modelización matemática.
Analizar la eficacia de algoritmos y su complejidad.
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 sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
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 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.
Acceso a la información y a los datos de interés mediante la realización de estrategias de búsqueda adecuadas.
Elaboración de conclusiones.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Conocer, comprender y saber aplicar técnicas de geometría discreta y entender su papel en las matemáticas y la computación.

4. OBJETIVOS

Se estudiarán estructuras, técnicas y algoritmos geométricos. 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 y estructuras adecuados para resolver óptimamente estos problemas, así como (una primera aproximación a) 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)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	4
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluacion (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)	
Evaluacion No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	37
HORAS TOTALES	75

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Combinatoria de politopos. Retículo de caras. Shelling. f-vector y h-vector.	6,00	3,50	0,00	1,50	0,00	1,75	1,00	0,00	14,00	0,00	0,00	1-2
2	Triangulaciones y subdivisiones de politopos y configuraciones de puntos	5,00	3,00	0,00	1,50	0,00	1,50	1,00	0,00	9,00	0,00	0,00	3-5
3	Triangulación de Delaunay y diagrama de Voronoi . Cálculo y propiedades de optimalizad. Triangulaciones de Delaunay en el plano.	5,00	3,50	0,00	1,00	0,00	1,75	1,00	0,00	14,00	0,00	0,00	6-8
TOTAL DE HORAS		16,00	10,00	0,00	4,00	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 durante el curso
Condiciones recuperación	
Observaciones	Los alumnos resolverán problemas relacionados con el contenido de la asignatura y entregarán las soluciones por escrito

Examen final	Examen escrito	No	Sí	40,00

Calif. mínima	0,00
Duración	1 hora
Fecha realización	a determinar, de acuerdo con los alumnos
Condiciones recuperación	Se realizará un segundo examen en la convocatoria extraordinaria
Observaciones	Se tratará de un examen tipo test de respuestas múltiples.

TOTAL	100,00

Observaciones

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

La forma de evaluación será esencialmente la misma, pero los plazos de las entregas se podrán adaptar a las necesidades de estos alumnos.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

R. Thomas, Lectures in Geometric Combinatorics, Student Mathematical Library, 33. IAS/Park City Mathematical Subseries. AMS, Providence, RI, 2006.

M. Joswig y T. Theobald, Polyhedral and Algebraic Methods in Computational Geometry, Springer, Universitext, 2013.

F. Santos. ¿Cuántas caras puede tener un poliedro (simplicial)?
La Gaceta de la RSME 27(1) (2024), 167-193
https://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=1785

Complementaria

G. M. Ziegler, Lectures on polytopes, Springer, 1994.

J. A. De Loera, J. Rambau, F. Santos
Triangulations: Structures for Algorithms and Applications, Springer-Verlag, 2010.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
GeoGebra	Ciencias			

polymake (www.polymake.org)	Ciencias			
Sage (www.sagemath.org)	Ciencias			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

☑ Comprensión escrita ☑ Comprensión oral

☐ Expresión escrita ☐ Expresión oral

☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

La bibliografía a seguir se encuentra enteramente en inglés