Facultad de Ciencias

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G112 - Geometría Proyectiva y Algebraica

Doble Grado en Física y Matemáticas
Optativa. Curso 4
Grado en Matemáticas
Optativa. Curso 3

Curso Académico 2026 - 2027

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas			Tipología y curso	Optativa. Curso 4 Optativa. Curso 3
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA AMPLIACIÓN DE ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA MENCIÓN EN MATEMÁTICA PURA Y APLICADA				
Código y denominación	G112 - Geometría Proyectiva y Algebraica				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Ámbito de conocimiento	Matemáticas y estadística				
Web					
Idioma de impartición	Español	English Friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	IRMA PALLARES TORRES
E-mail	irma.pallares@unican.es
Número despacho	
Otros profesores	LUIS CRESPO RUIZ

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Son indispensables Álgebra Lineal I y II, Topología, Estructuras Algebraicas, y Álgebra Conmutativa. Son convenientes Geometría de Curvas y Superficies y Teoría Global de Superficies.

3. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE
Conocimientos o Contenidos
Conocer, comprender y utilizar el lenguaje matemático.
Conocer el método de razonamiento deductivo de las matemáticas y, más en general, conocer el método científico.
Conocer los principales espacios matemáticos (algebraicos, analíticos, estadísticos, geométricos, probabilísticos, topológicos, etc.), sus propiedades fundamentales y las aplicaciones entre ellos.
Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos de distintas áreas de las matemáticas.
Habilidades o Destrezas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
(Demostrar) Adquirir la capacidad de construir demostraciones.
(Abstraer) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
(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.
(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.
Competencias o Capacidades
(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.
(Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.
(Comunicar) Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
(Buscar información) Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.

4. OBJETIVOS
La geometría proyectiva y algebraica son dos ramas clásicas de la matemática, pero que disfrutan de un renacer gracias a sus aplicaciones en visión, diseño y fabricación por ordenador. En esta asignatura se sientan las bases teóricas de estas disciplinas de modo que el alumno esté capacitado para poder afrontar sus aplicaciones en etapas posteriores. A lo largo del curso se relacionarán los conceptos nuevos con conceptos que el alumno ya conoce de Algebra Lineal, Geometría Afín, Teoría de Curvas y Superficies y Álgebra Conmutativa.

5. ACTIVIDADES ACADÉMICAS	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	35
- Prácticas en Aula (PA)	25
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	

- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluacion (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	20
Total actividades presenciales (A+B)	80
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	70
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluacion No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	70
HORAS TOTALES	150

6. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Espacios y subespacios proyectivos. Aplicaciones proyectivas. Referencias proyectivas. Coordenadas homogéneas. Ecuaciones de subespacios y aplicaciones de matrices.	7,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	1-3
2	Relación entre espacios afines y proyectivos. Teoremas clásicos.	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	9,00	0,00	0,00	3-5
3	Cuádricas y cónicas. Clasificación. Polaridad con respecto a una cónica.Tangentes.	6,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,75	0,00	9,00	0,00	0,00	6-8
4	Introducción a la geometría algebraica. Conjuntos algebraicos afines. Hilbert Nullstellensatz. Topología de Zariski. Anillo coordenado. Componentes irreducibles.	5,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	8-10
5	Morfismos de conjuntos algebraicos afines. Funciones racionales. Conjuntos algebraicos proyectivos. Recubrimiento afín y clausura proyectiva. Cono afín de un conjunto algebraico proyectivo.	6,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	9,00	0,00	0,00	11-13
6	Morfismos de conjuntos algebraicos proyectivos. Curvas planas. Puntos regulares y singularidades. Multiplicidad de intersección. Teorema de Bezout.	6,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,75	0,00	9,00	0,00	0,00	13-15
7	Preparación y realización de los exámenes parciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	0,00	11,00	0,00	0,00	7-8, 14-15
8	Preparación del examen final y realización del mismo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	3,50	0,00	5,00	0,00	0,00	16-18
TOTAL DE HORAS		35,00	25,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	70,00	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. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
EP1-Examen parcial	Examen escrito	No	Sí	50,00

Calif. mínima	4,00
Duración	2 horas
Fecha realización	Semanas 7-8 aproximadamente
Condiciones recuperación	En los exámenes finales, tanto ordinario como extraordinario
Observaciones	Criterios generales de evaluación: se valorará el correcto planteamiento, la concatenación lógica de los argumentos utilizados en la resolución de los problemas o cuestiones, la precisión en la utilización del lenguaje matemático y la resolución correcta de los problemas, sin errores de cálculo. Se penalizará no detallar los argumentos necesarios para probar una afirmación así como los errores reiterados de cálculo o del uso incorrecto del lenguaje matemático.

EP2-Examen parcial	Examen escrito	No	Sí	50,00

Calif. mínima	4,00
Duración	2 horas
Fecha realización	semana 15
Condiciones recuperación	En los exámenes finales, tanto ordinario como extraordinario
Observaciones	Criterios generales de evaluación: se valorará el correcto planteamiento, la concatenación lógica de los argumentos utilizados en la resolución de los problemas o cuestiones, la precisión en la utilización del lenguaje matemático y la resolución correcta de los problemas, sin errores de cálculo. Se penalizará no detallar los argumentos necesarios para probar una afirmación así como los errores reiterados de cálculo o del uso incorrecto del lenguaje matemático

Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	0,00

Calif. mínima	0,00
Duración	3,5 horas
Fecha realización	periodo de exámenes
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria
Observaciones	El examen final consistirá en la resolución de problemas y cuestiones teóricas. Habrá una única nota de examen, sin distinguir entre teoría y problemas. No se permitirá la utilización de apuntes ni calculadoras. El examen final sólo tendrán que realizarlo aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura con la evaluación continua descrita anteriormente.

TOTAL	100,00

Observaciones

Los alumnos con nota mayor o igual a 4 en cada uno de los dos exámenes parciales y con nota media (EP1+EP2)/2 mayor o igual a 5, no tendrán que presentarse al examen final y obtendrán como nota final la nota media de los dos parciales.

Aquellos alumnos que o bien tengan una calificación inferior a 4 en uno de los parciales o bien la media (EP1+EP2)/2 sea inferior a 5, tendrán que realizar el examen final de toda la asignatura. En este caso, la nota obtenida en dicho examen final será el 100% de la calificación de la asignatura.

Los alumnos que no quieran realizar la evaluación continua, obtendrán como calificación la nota obtenida en el examen final.

En la convocatoria extraordinaria se realizará un examen de características similares al examen final cuya nota supondrá el 100% de la calificación del alumno. Para determinar la calificación de las pruebas escritas se podrá solicitar la defensa oral de las mismas.
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial
Los alumnos a tiempo parcial podrán elegir entre el método de evaluación continua descrito anteriormente o realizar unicamente el examen final. En este último caso, el valor del examen final será el 100% de la calificación del alumno.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
E. Outerelo Domínguez; J. M. Sánchez Abril: Nociones de Geometría Proyectiva. Ed. Sanz y Torres, 2009
W. Fulton: Curvas algebraicas. Introducción a la geometría algebraica. Editorial Reverté, 1971
Complementaria
J. M. Rodríguez Sanjurjo; J. M. Ruiz Sancho: Geometría Proyectiva. Addison-Wesley, 1998
D. A. Brannan, M. F. Esplen; J. J. Gray: Geometry. Cambridge University Press, 1999
M. Carriegos; R. Santamaría Sánchez: Geometría 201. Un curso para estudiantes de ingeniería. Universidad de León, 2005.
E. Casas-Alvero: Analytic Projective Geometry. European Mathematical Society, 2014.
J. Harris: Algebraic Geometry: a first course. Springer, 1995.
R. Hartshorne: Algebraic geometry. Graduate Texts in Mathematics. Springer, 1977.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Surfer	Ciencias			
GeoGebra	Ciencias			
Singular	Ciencias			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

☑ Comprensión escrita ☐ Comprensión oral

☐ Expresión escrita ☐ Expresión oral

☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones