

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G112 - Geometría Proyectiva y Algebraica

Doble Grado en Física y Matemáticas
Optativa. Curso 5

Grado en Matemáticas
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2020-2021

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas		Tipología y Curso	Optativa. Curso 5 Optativa. Curso 4
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA AMPLIACIÓN DE ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA MENCION EN MATEMÁTICA PURA Y APLICADA			
Código y denominación	G112 - Geometría Proyectiva y Algebraica			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION			
Profesor responsable	NURIA CORRAL PEREZ			
E-mail	nuria.corral@unican.es			
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO NURIA CORRAL PEREZ (3003C)			
Otros profesores	LUIS FELIPE TABERA ALONSO			

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

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

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
(Autonomía) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
(Leer) Leer textos científicos escritos tanto en español como en inglés.
(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.
Competencias Específicas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
(Conocer demostraciones) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
(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.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Calcular los subespacios de espacios proyectivos sobre el cuerpo real y el complejo y sobre algunos cuerpos finitos (en particular, sobre \mathbb{Z}_2 y \mathbb{Z}_3)
- Calcular las ecuaciones y matrices de subespacios y aplicaciones proyectivas, así como sus elementos característicos (centro, base, puntos fijos)
- Conocer la relación entre espacios vectoriales, afines y proyectivos
- Saber calcular las ecuaciones de la cónica definida por una serie de condiciones geométricas, y clasificar cónicas dadas por sus ecuaciones
- Calcular los puntos singulares de una curva plana y clasificar singularidades sencillas
- Calcular el género de una curva con singularidades ordinarias
- Calcular intersecciones de curvas y multiplicidades de intersección mediante técnicas de eliminación
- Conocer los conceptos básicos de la teoría de curvas proyectivas y su correspondiente descripción algebraica

4. OBJETIVOS

La geometría proyectiva y algebraica son dos ramas clásicas de la matemática, pero que disfrutaron 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 cosas que el alumno ya conoce de Álgebra Lineal, Geometría Afín, y Teoría de Curvas y Superficies

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	32
- Prácticas en Aula (PA)	22
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	6
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (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)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	70
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

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.	4,00	4,00	1,00	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	1,00	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 y proyectivos, aplicaciones birracionales. Curvas planas: definición, ejemplos.	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	Puntos regulares y singularidades. Recta y cono tangente. Tipos sencillos de singularidades. Género de una curva.	5,00	4,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	9,00	0,00	0,00	11-13
6	Intersección de curvas, resultantes y multiplicidad de intersección. Teorema de Bezout y aplicaciones.	5,00	3,00	2,00	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		32,00	22,00	6,00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	70,00	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.	%
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				
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				
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	<p>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.</p> <p>El examen final sólo tendrán que realizarlo aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura con la evaluación continua descrita anteriormente. En este caso, la nota obtenida en este examen será la calificación final de la asignatura.</p>			
TOTAL				100,00
Observaciones				
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Los alumnos que no quieran realizar la evaluación continua, obtendrán como calificación la nota obtenida en el examen final.</p> <p>Si por motivos sanitarios, no se permitiera desarrollar alguna prueba de evaluación de forma presencial en el aula, se podrá solicitar la defensa oral de dicha prueba.</p>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
<p>Los alumnos a tiempo parcial podrán elegir entre el método de evaluación continua descrito anteriormente o realizar únicamente el examen final. En este último caso, el valor del examen final será el 100% de la calificación del alumno.</p>				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Nociones de Geometría Proyectiva, E. Outerelo Domínguez y J. M. Sánchez Abril, Ed. Sanz y Torres, 2009
Curvas algebraicas, Introducción a la geometría algebraica, William Fulton, editorial Reverté, 1971
Complementaria
Geometría Proyectiva, J. M. Rodríguez Sanjurjo y J. M. Ruiz Sancho, Addison-Wesley, 1998
Geometry, D. A. Brannan, M. F. Esplen and J. J. Gray, Cambridge University Press, 1999
Geometría 201. Un curso para estudiantes de ingeniería, Carriegos, M.; Santamaría Sánchez, R. Universidad de León, 2005.
Analytic Projective Geometry, E. Casas-Alvero. European Mathematical Society, 2014.
Ideals, varieties, and algorithms : an introduction to computational algebraic geometry and commutative algebra, David Cox, John Little, Donal O'Shea. Springer, 1992
Resumen de propiedades de las resultantes, L. Tabera.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Sage	Ciencias			
GeoGebra	Ciencias			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones