



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2021/2022
Titulación	GRADO EN MATEMÁTICAS y PROG CONJUNTA DE ESTUDIOS OFICIALES GRADO MATEMÁTICAS Y GRADO ING. INFORMÁTICA
Nombre de la Asignatura	AMPLIACIÓN DE ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA
Código	6081
Curso	SEGUNDO y SEGUNDO(IC)
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	2
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre y 1 Cuatrimestre(IC)
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura PEDRO ANTONIO GUIL ASENSIO	Área/Departamento	ÁLGEBRA/MATEMÁTICAS
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	paguil@um.es Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Docencia: 1 y 9 Coordinación de los grupos:1 y 9(IC)	Lugar de atención al alumnado	Anual	Martes	10:00- 12:00	868883676, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.002	
		Anual	Miércoles	16:00- 18:00		Tutorías por videoconferencia con cita previa
		Anual	Jueves	10:00- 12:00	868883676, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.002	

2. Presentación

En este curso se estudian las forma bilineales y cuadráticas en espacios vectoriales y las curvas y superficies cuadráticas en espacios afines, euclídeos y proyectivos

El objetivo fundamental de la asignatura es continuar con el estudio del Álgebra Lineal y la Geometría Euclídea realizado por el alumno en el primer curso del grado, así como fomentar sus capacidades de comprensión y análisis de problemas matemáticos de carácter geométrico. En particular, se pretende que domine el estudio algebraico-geométrico de las curvas y superficies cuadráticas.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta



3.2 Recomendaciones

Haber cursado con aprovechamiento la asignatura de Algebra Lineal y Geometría

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en español en el ámbito de la Matemática.
- CG2. Comprender y expresarse en un idioma extranjero en el ámbito de la Matemática, particularmente en inglés.
- CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en el ámbito de la Matemática, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- CG6. Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del ámbito de la Matemática o cualquier otro ámbito.
- CG7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CG8. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CG9. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
- CG10. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CG11. 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.
- CG12. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.
- CE1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
- CE5. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.



- CE6. Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Clasificar matrices por congruencia
- Competencia 2. Diagonalizar ortogonalmente matrices reales simétricas, diagonalizar formas cuadráticas
- Competencia 3. Clasificar cónicas y cuádricas y hallar sus elementos notables
- Competencia 4. Resolver problemas geométricos del plano y del espacio afín-euclídeo
- Competencia 5. Resolver problemas geométricos sencillo en el plano proyectivo
- Competencia 6. Resolver problemas abstractos sencillos sobre formas bilineales y cudráticas sobre cuerpos arbitrarios

5. Contenidos

TEMA 0. Formas bilineales y cudráticas

Definiciones. Diagonalización ortogonal y diagonalización por congruencia. Completación de cuadrados.

Clasificación de formas bilineales en \mathbb{R} y \mathbb{C} . Ley de inercia de Sylvester.

TEMA 1. Introducción a las cónicas

Caracterización como lugares geométricos. Ecuaciones reducidas de las cónicas en un sistema de referencia ortonormal. Ejes. Semiejes. Excentricidad. Asintotas de la hipérbola. Tangentes a las cónicas.

Ecuaciones paramétricas.

TEMA 2. Cónicas. Estudio métrico

Cónicas generales y su determinación. Clasificación métrica. Invariantes métricos.

TEMA 3. El plano proyectivo. Cónicas proyectivas



El plano afín ampliado. Introducción al plano proyectivo real. Coordenadas homogéneas. Coordenadas proyectivas. Dualidad. Cónicas proyectivas. Polaridad y tangencia.

TEMA 4. Cuádricas

Cuádricas en el espacio euclídeo y proyectivo. Clasificación afín y métrica. Invariantes. Determinación de los elementos geométricos.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases de teoría y problemas	En las clases de teoría y de problemas se presentarán los conceptos, ejemplos, resultados y métodos de la asignatura. Los métodos más usuales se ilustrarán en estas clases con ejemplos detallados. De forma regular y con aviso previo, algunas horas se dedicarán íntegramente a la resolución de problemas propuestos con antelación. Se introducirán también a los alumnos alguna aplicaciones informáticas útiles para cálculo y visualización gráfica.	45	58	103



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Talleres de problemas	En los talleres los alumnos trabajarán ejercicios básicos con la supervisión de los profesores para consolidar las principales destrezas de cálculo requeridas en la asignatura. Para aprovechar esta actividad el alumno deberá trabajar activamente en las sesiones presenciales y deberá dedicar un tiempo posterior de trabajo personal para afianzar los métodos y realizar otros ejercicios similares.	12	12	24
Presentación de trabajos	Se propondrán trabajos a través del Aula Virtual con una fecha límite de entrega y, posteriormente, se proporcionará su solución para que sirvan como evaluación formativa.	0	20	20
Tutoría individual	Las tutorías (presenciales o a través del Aula Virtual) servirán para consultar y discutir con el profesor los aspectos teóricos y prácticos del programa.	3	0	3
	Total	60	90	150

Docencia en presencialidad adaptada

Las actividades formativas en la modalidad de docencia en presencialidad adaptada

seguirán lo dispuesto en el Plan de Contingencia 4 de la Facultad de Matemáticas para el

curso 2021/2022, o en aquellos que lo sustituyan.



7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/matematicas/2021-22#horarios>

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Exámenes (escritos u orales)
Criterios de Valoración	El porcentaje del 80% para el examen (único) final se refiere solamente a la calificación por evaluación continua. La nota final del alumno será la máxima entre la nota (E) de dicho examen y el valor $0,20T+0,8E$, donde T es la nota de las tareas y ejercicios entregados (informes escritos). La misma fórmula se aplicará también a cada una de las convocatorias extraordinarias, en cuyo caso E será la nota obtenida en el examen final de dicha convocatoria.
Ponderación	80
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos y proyectos
Criterios de Valoración	Se propondrán ejercicios y problemas evaluables a los alumnos sobre los temas tratados en clase y que deberán resolver en unas ocasiones en clase y, en otras, en casa
Ponderación	20

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/matematicas/2021-22#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

- Clasificar matrices por congruencia.
- Diagonalizar ortogonalmente matrices reales simétricas, diagonalizar formas cuadráticas.
- Hallar las formas canónicas racionales de matrices cuadradas.
- Clasificar cónicas y cuádricas y hallar sus elementos notables.
- Resolver problemas geométricos del plano y del espacio.



10. Bibliografía

Grupo 1

Bibliografía Básica



Eugenio Hernández, Algebra y Geometría. Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid. 1994



Irving Kaplansky, Linear Algebra and Geometry, Chelsea Publishing Company, 1974



J.L. García Hernández, Geometría proyectiva y formas cuadráticas. DM Colección texto-guía. ICE Universidad de Murcia, 2004

Bibliografía Complementaria



Máximo Anzola, José Caruncho y G. Pérez Canales, Problemas de Álgebra. Tomo 7. Geometría proyectiva, cónicas y cuádricas. Faresco, SA 1982



F. Puerta, Algebra Lineal, Universidad Politécnica de Barcelona, 1986



Juan de Burgos, Curso de Álgebra y Geometría. Alhambra Longman, 1994



L. Merino y E. Santos, Álgebra Lineal con Métodos Elementales



J. Frenkel, Géométrie pour l'élève-professeur. Hermann, 1973



Emile Artin, Algebra Geométrica. Editorial Limusa (1992)

Grupo 9(IC)

Bibliografía Básica



Eugenio Hernández, Algebra y Geometría. Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid. 1994



Irving Kaplansky, Linear Algebra and Geometry, Chelsea Publishing Company, 1974



-  J.L. García Hernández, Geometría proyectiva y formas cuadráticas. DM Colección texto-guía. ICE Universidad de Murcia, 2004

Bibliografía Complementaria

-  Máximo Anzola, José Caruncho y G. Pérez Canales, Problemas de Álgebra. Tomo 7. Geometría proyectiva, cónicas y cuádricas. Faresco, SA 1982
-  F. Puerta, Algebra Lineal, Universidad Politécnica de Barcelona, 1986
-  Juan de Burgos, Curso de Álgebra y Geometría. Alhambra Longman, 1994
-  L. Merino y E. Santos, Álgebra Lineal con Métodos Elementales
-  J. Frenkel, Géométrie pour l'élève-professeur. Hermann, 1973
-  Emile Artin, Algebra Geométrica. Editorial Limusa (1992)

11. Observaciones y recomendaciones

Observaciones sobre necesidades especiales: Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/advv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

Evaluación de la asignatura. El examen final de la asignatura constará de un 40% de preguntas teóricas y un 60% de preguntas prácticas (resolución de problemas). Será necesario obtener una calificación mínima de 3.5 puntos sobre 10 tanto en la parte teórica como en la práctica para poder hacer media en la asignatura.

Complemento a la Bibliografía: Los estudiantes tendrán a su disposición notas de clase de carácter teórico y práctico que estarán disponibles periódicamente a través del Aula Virtual de la asignatura.