

Guía docente de la asignatura

**Geometría II (295111A)**

Fecha de aprobación: 20/05/2022

<b>Grado</b>	Grado en Matemáticas y Física	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Formación Básica	<b>Materia</b>	Matemáticas				
<b>Curso</b>	1 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Troncal

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Se recomienda haber cursado y superado la asignatura Geometría I.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

- Valores y vectores propios de endomorfismos.
- Aplicaciones bilineales y formas cuadráticas.
- Diagonalización.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas
- CG02 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente
- CG03 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CG04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado



- CG06 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos
- CE02 - Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos en distintas áreas de Matemáticas
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos
- CE04 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos
- CE05 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE06 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan
- CE07 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas
- CT02 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Saber reconocer cuándo un endomorfismo de un espacio vectorial real es diagonalizable.
2. Conocer los conceptos de forma multilineal y tensor.
3. Identificar y clasificar formas bilineales y formas cuadráticas reales.
4. Conocer y saber aplicar los procedimientos de diagonalización ortogonal de las matrices simétricas.
5. Reconocer la necesidad de las formas bilineales y cuadráticas para efectuar medidas de ángulos y longitudes.
6. Identificar y clasificar isometrías vectoriales en el plano y en el espacio.
7. Conocer las nociones de estructura afín de un espacio vectorial euclídeo e isometría afín.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO



- Tema 1. Diagonalización de endomorfismos.
  - 1.1. Valores y vectores propios. Subespacios propios.
  - 1.2. Polinomio característico. Multiplicidad geométrica y algebraica.
  - 1.3. El teorema fundamental de diagonalización.
  - 1.4. El teorema de Cayley-Hamilton.
  
- Tema 2. Formas bilineales y formas cuadráticas.
  - 2.1. Aplicaciones multilineales y tensores.
  - 2.2. Formas bilineales. Ejemplos. Expresión matricial. Congruencia de matrices.
  - 2.3. Clasificación de métricas y formas cuadráticas reales.
  - 2.4. Bases ortogonales y ortonormales. Ley de inercia y criterio de Sylvester.
  - 2.5. Isometrías entre espacios vectoriales métricos.
  
- Tema 3. Espacios vectoriales euclídeos.
  - 3.1. Métricas euclídeas. Norma, ángulos, perpendicularidad. Bases ortonormales.
  - 3.2. Endomorfismo adjunto. Endomorfismos autoadjuntos y su diagonalización.
  - 3.3. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas.
  - 3.4. Clasificación de isometrías.

## PRÁCTICO

Por cada tema del programa de teoría se entregará a los alumnos al menos una hoja de ejercicios, cuestiones y/o actividades complementarias como tareas a desarrollar. Este material también se trabajará durante las clases, las tutorías y las exposiciones orales.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Arvesú, J., Álvarez, R. y Marcellán, F.: Álgebra lineal y aplicaciones. Ed. Síntesis, 1999.
- Arvesú, J., Álvarez, R. y Marcellán, F.: Problemas resueltos de Álgebra lineal. Ed. Thomson, 2004.



- Burgos, J.: Álgebra lineal. MacGraw-Hill, 1993.
- Castellet, M. y Llerena, I.: Álgebra lineal y Geometría. Ed. Reverté, 1981.
- Greub, W.: Linear Algebra. Springer-Verlag, 1981.
- Merino, L. y Santos, E.: Álgebra lineal con métodos elementales. Ed. Thomson, 2006.
- Raya, A., Rider, A. y Rubio, R.: Álgebra lineal y Geometría. Ed. Reverté, 2007.
- Rojo, J. y Martín, I.: Ejercicios y problemas de Álgebra lineal. MacGraw-Hill, 1994.
- Romero, A.: Álgebra lineal y Geometría I. Ed. La Madraza, 1991.
- Sánchez, I.: Geometría II: de la diagonalización a las isometrías. Godel Impresiones Digitales SL., 2014, disponible en el enlace [http://www.ugr.es/~ignacios/GeometriaII\\_ISanchezRodriguez.pdf](http://www.ugr.es/~ignacios/GeometriaII_ISanchezRodriguez.pdf).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Berger, M.: Geometry I, II. Springer Verlag, 1987.
- Coxeter, H. S. M.: Introduction to Geometry. John Wiley, 1969..
- Wolfram, S.: Mathematica, a system for doing Mathematics by computer. Addison-Wesley, 1991.

### ENLACES RECOMENDADOS

Web de docencia del Dpto. de Geometría y Topología:  
<http://geometry.ugr.es/docencia.php?titu=mat&lang=esp>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Sesiones de discusión y debate
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 - Seminarios
- MD06 - Análisis de fuentes y documentos
- MD07 - Realización de trabajos en grupo
- MD08 - Realización de trabajos individuales

### EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

#### EVALUACIÓN ORDINARIA

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará preferentemente un sistema de evaluación continua y diversificada, con los siguientes criterios:

1. Un examen final escrito con cuestiones teóricas y resolución de problemas: 70% de la calificación final.
2. Notas de clase, participación, realización de pruebas y ejercicios: 30% de la calificación final.



Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos 5 sobre 10 en el apartado 1. En caso contrario, la calificación final será la obtenida en dicho examen.

Las notas del apartado 2 solo tienen efecto para la convocatoria ordinaria del año en curso, no se guardarán para la convocatoria extraordinaria, ni para otras sucesivas convocatorias.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del R. D. 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Tal y como establece la normativa al respecto, los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de un examen.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Según se contempla en la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada” (BOJA, 9 de noviembre de 2016), aquellos estudiantes que, en los supuestos contemplados en dicha normativa, no puedan cumplir con el método de evaluación continua, descrito en el apartado anterior, podrán solicitar, en los términos de la citada Normativa Art. 8, acogerse a una evaluación única final.

En tal caso, realizará el examen final de la convocatoria ordinaria que tendrá un peso del 100% de la calificación. También dispondrá del examen de la convocatoria extraordinaria.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Web del Grado en Matemáticas de la UGR: <https://grados.ugr.es/matematicas/>

