

## GEOMETRÍA II

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Matemáticas	1º	2º	6	Básica
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel Barros Díaz: Grupo A</li> <li>Francisco Milán López: Grupo B</li> <li>Ignacio Sánchez Rodríguez: Grupos A y B</li> </ul>			Dpto. Geometría y Topología, 2ª planta Matemáticas, Facultad de Ciencias. Despachos: nº 17 (Profesor Manuel Barros Díaz), nº 24 (Profesor Francisco Milán López), nº 2 (Profesor Ignacio Sánchez Rodríguez). Correo electrónico: <a href="mailto:mbarros@ugr.es">mbarros@ugr.es</a> <a href="mailto:milan@ugr.es">milan@ugr.es</a> <a href="mailto:ignacios@ugr.es">ignacios@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Martes y miércoles, de 8 a 11 horas (Profesor Manuel Barros Díaz). Miércoles de 10 a 13, de 16 a 18 y de 19 a 20 horas (Profesor Francisco Milán López). Lunes y miércoles de 12 a 14 horas, martes de 19 a 21 horas (Profesor Ignacio Sánchez Rodríguez).		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas			Física, Química, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Ingeniero Informático, etc.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda haber cursado y superado la asignatura Geometría I.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores y vectores propios de endomorfismos.</li> <li>Aplicaciones bilineales y formas cuadráticas.</li> <li>Diagonalización.</li> </ul>					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Generales:

1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de esta materia que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas.
2. Saber aplicar esos conocimientos al 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.
3. 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.
4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
5. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

### Específicas:

1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones, construir demostraciones y transmitir los conocimientos adquiridos.
2. Conocer demostraciones rigurosas de aquellos resultados importantes de la asignatura.
3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
4. 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.
5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1. Saber reconocer cuándo un endomorfismo de un espacio vectorial real es diagonalizable.
2. Identificar y clasificar formas bilineales y formas cuadráticas reales.
3. Conocer y saber aplicar los procedimientos de diagonalización ortogonal de las matrices simétricas.
4. Reconocer la necesidad de las formas bilineales y cuadráticas para efectuar medidas de ángulos y longitudes.
5. Identificar y clasificar isometrías vectoriales en el plano y en el espacio.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO 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.
- Tema 2. Formas bilineales y formas cuadráticas.
  - 2.1. Definiciones y ejemplos. Expresión matricial. Congruencia de matrices.
  - 2.2. Clasificación de formas cuadráticas reales. Ley de inercia de Sylvester.
  - 2.3. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas.
- Tema 3. Espacios vectoriales euclídeos.
  - 3.1. Métricas euclídeas. Longitud, ángulos, perpendicularidad. Bases ortonormales.
  - 3.2. Endomorfismos autoadjuntos y su diagonalización.
  - 3.3. Isometrías lineales. Resultados de clasificación.

TEMARIO PRÁCTICO: Por cada tema del programa de teoría se entregará a los alumnos al menos una hoja de ejercicios, cuestiones y/o actividades complementarias. Este material se trabajará durante las sesiones teóricas, 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.

#### 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

<http://www.ugr.es/~geometry/docencia.htm>



## METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de:

- Un 30% de docencia presencial en el aula (45 horas). Estas sesiones se desarrollarán con todo el grupo y se dedicarán tanto a la explicación de contenidos del programa como a la realización de ejercicios relativos a dichos contenidos.
- Un 10% para resolución guiada de problemas en grupo pequeño, tutorías individuales y/o colectivas, seminarios y exposiciones (15 horas).
- Un 60% de trabajo del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, así como resolución de problemas y casos prácticos, y realización de exámenes (90 horas).

Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centrará en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y grupal).

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	3	1						5		
Semana 2	1	3	1						6		
Semana 3	1	2	1		1				6		
Semana 4	1	2	1		1			1	5		
Semana 5	1	1	1		1	1			6		
Semana 6	2	3	1						5		
Semana 7	2	3	1						6		
Semana 8	2	2	1		1				6		
Semana 9	2	2	1		1				6		
Semana 10	2	2	1		1				6		
Semana 11	3	3	1						5		
Semana 12	3	3	1						6		



Semana 13	3	2	1		1			6		
Semana 14	3	2	1		1			6		
Semana 15	3	1	2		1	3		1	5	
Total horas		34	16		9	4		2	85	

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, en el que se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

1. Pruebas escritas. Se realizarán dos pruebas escritas. La primera, de tipo eliminatorio, al finalizar el Tema 1. La segunda será un examen final, bien de toda la asignatura o bien solo de la parte no eliminada. Este apartado pesará un mínimo del 85% sobre la calificación final. En cualquier caso, para superar la asignatura será necesario haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en este apartado.
2. Participación activa en las sesiones teóricas, seminarios, exposiciones orales y tutorías. Este apartado supondrá un máximo del 15% de la calificación final.
3. Para las convocatorias extraordinarias (septiembre o diciembre) sólo se tendrá en cuenta la calificación de la correspondiente prueba escrita.

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.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Adaptación de la Universidad de Granada al EEES: <http://vicengp.ugr.es/pages/eess>  
 Comisión docente de matemáticas: <http://www.ugr.es/~cdocmat/>

