

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Matemáticas	1º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Juan de Dios Pérez Jiménez (Grupo A)			Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias Avd. Fuentenueva s/n		
			La información de contacto de los profesores se puede consultar en la página web de contacto del Departamento de Geometría y Topología: <a href="https://geometry.ugr.es/">https://geometry.ugr.es/</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas			Grados de las áreas de Ciencias e Ingeniería		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Al ser una asignatura de primer curso los requisitos son los mismos que los del acceso al Grado.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Sistemas de ecuaciones lineales y matrices. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Espacio dual. Geometría elemental del plano y del espacio.					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### COMPETENCIAS GENERALES:

- 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.
- 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.
- 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.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones, construir demostraciones y transmitir los conocimientos adquiridos.
- Conocer demostraciones rigurosas de aquellos resultados importantes de la asignatura.
- Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- 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.
- Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- 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)

- Identificar R2 y R3 como ámbitos naturales de la geometría elemental.
- Recordar y profundizar en las propiedades de las figuras elementales de primer y segundo grado: rectas, planos, triángulos y circunferencias.
- Modelar problemas geométricos sencillos y apreciar su relación con los sistemas de ecuaciones lineales.
- Reconocer la utilidad de las matrices para resolver sistemas de ecuaciones lineales y problemas geométricos.
- Abstraer de las propiedades de las matrices la estructura de espacio vectorial y de aplicación lineal.
- Entender los conceptos básicos relativos al espacio afín.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.

1.1. Determinante de una matriz cuadrada. Propiedades.

1.2. Rango de una matriz.

1.3. Sistemas compatibles e incompatibles. Teorema de Rouché-Frobenius.

Tema 2. Espacios vectoriales.



- 2.1. Noción de espacio vectorial sobre un cuerpo. Ejemplos.
- 2.2. Bases de un espacio vectorial finitamente generado. Dimensión. Coordenadas respecto de una base. Subespacios vectoriales. Cociente de un espacio vectorial sobre un subespacio.
- 2.3. Ecuaciones de un subespacio vectorial.

#### Tema 3. Aplicaciones Lineales.

- 3.1. Definición y propiedades. Núcleo e imagen. Rango y Nulidad. Isomorfismos.
- 3.2. Expresiones matriciales de una aplicación lineal respecto a bases de los espacios inicial y final.
- 3.3. Relación entre las matrices que representan a una misma aplicación lineal. Matrices equivalentes.
- 3.4. Relación entre las matrices que representan a un mismo endomorfismo. Matrices semejantes. Traza de una matriz cuadrada.

#### Tema 4. Espacio dual de un espacio vectorial.

- 4.1. Noción de espacio vectorial dual de un espacio vectorial.
- 4.2. Base dual de una base de un espacio vectorial.
- 4.3. Teorema de reflexividad.
- 4.4. Anuladores. Trasposición.
- 4.5. Determinante de un endomorfismo.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres Por cada tema del programa de teoría se entregará a los alumnos una relación de ejercicios, problemas y/o actividades complementarias. Este material se trabajará durante las sesiones prácticas, 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.
- E. Hernández, M. J. Vázquez y M. Á. Zurro. Álgebra lineal y Geometría. Pearson, 2012
- 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..
- Greub, W.: Linear Algebra. Springer-Verlag, 1981.
- Lang, S.: Linear Algebra, 3rd edition. Springer-Verlag, 1987.
- Wolfram, S.: Mathematica, a system for doing Mathematics by computer. Addison-Wesley, 1991.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- o <http://geometry.ugr.es/docencia.php>
- o <http://www.matematicalia.net>
- o <http://www.divulgamat.net>



## METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases magistrales y clases prácticas por parte del profesor.
- Se fomentará la participación activa y crítica del alumno tanto en la resolución de problemas prácticos como en la de cuestiones teóricas.

## 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 preferentemente un sistema de evaluación continua y diversificada. Para la calificación en la convocatoria ordinaria se aplicarán los siguientes porcentajes:

- o Exámenes: 70% de la calificación total.
- o Notas de clase: 30% de la calificación total.

La planificación de exámenes consistirá en un único examen final correspondiente a la convocatoria ordinaria. Las notas de clase dependerán de una o varias pruebas escritas realizadas de manera individual y/o de la participación activa en clase. Se obtendrán según los criterios de cada profesor participante, quien así se lo comunicará a los alumnos en cada caso.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

### 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, el alumno 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.

### EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS

En la evaluación por incidencias se tendrá en cuenta la normativa de evaluación aprobada el 6 de noviembre de 2016 por Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada (BOUGR nú m. 112, de 9 noviembre de 2016). De esta forma, los estudiantes que no puedan concurrir a pruebas de evaluación que tengan asignadas una fecha de realización por el Centro podrán solicitar al Director del Departamento la evaluación por incidencias en los supuestos indicados en la citada normativa. Del mismo modo, la evaluación por tribunal y la evaluación del alumnado con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo se regirán por lo establecido en la citada normativa.

### CONVOCATORIA 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, se realizará un examen que puntuará de 0 al 100% de la nota, sin que se guarden calificaciones de convocatorias anteriores.



## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
El oficial aprobado por el Departamento de Geometría y Topología. Se puede consultar en <a href="https://geometry.ugr.es/">https://geometry.ugr.es/</a>	1) PradoGrado y sus herramientas. 2) Correo electrónico. 3) Videoconferencia con cita previa.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
Se impartirán las clases en las aulas asignadas oficialmente por la Facultad de Ciencias. En caso de que sea posible, se grabarán y se subirán al espacio personal de cada profesor en go.ugr.es para ponerlas a disposición de los estudiantes. En otro caso, los profesores procurarán la rotación de los estudiantes y se pondrá a disposición de los estudiantes materiales suficientes en PradoGrado y en go.ugr.es.	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
Los porcentajes del caso presencial se mantienen. En caso de que no haya espacio suficiente para poder realizar las pruebas o cuestionarios físicamente en la Facultad porque haya que respetar una distancia de seguridad, estos se llevarán a cabo a través de la plataforma PradoExamen. En tal caso, podrá ser escrita u oral, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación.	
Convocatoria Extraordinaria	
Los porcentajes se mantienen. En caso de que no haya espacio suficiente para poder realizar las pruebas o cuestionarios físicamente en la Facultad porque haya que respetar una distancia de seguridad, estos se llevarán a cabo a través de la plataforma PradoExamen. En tal caso, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación.	
Evaluación Única Final	
Los porcentajes se mantienen. En caso de que no haya espacio suficiente para poder realizar las pruebas o cuestionarios físicamente en la Facultad porque haya que respetar una distancia de seguridad, estos se llevarán a cabo a través de la plataforma PradoExamen. En tal caso, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación.	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HORARIO (Según lo establecido en el POD)
El oficial aprobado por el Departamento de Geometría	El oficial aprobado por el Departamento de Geometría



y Topología. Se puede consultar en <a href="http://geometry.ugr.es/">http://geometry.ugr.es/</a>	y Topología. Se puede consultar en <a href="http://geometry.ugr.es/">http://geometry.ugr.es/</a>
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
En este escenario, se usará principalmente la plataforma PradoGrado para el seguimiento de las actividades de aprendizaje. Sin embargo, para evaluar a los estudiantes, se usará principalmente PradoExamen. En ciertos casos, y a criterio del profesor, se usarán videoconferencias para tener un contacto más cercano con los estudiantes.	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
La evaluación será esencialmente la misma que en el escenario A. Se mantendrán los porcentajes de cuestionarios, exposiciones de ejercicios y exámenes oficiales. La única diferencia será que la evaluación se realizará mediante cuestionarios, tareas y exámenes en la plataforma PradoExamen. En tal caso, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación, así como complementar la evaluación escrita con la oral, a discreción del profesor.	
Convocatoria Extraordinaria	
La evaluación será esencialmente la misma que en el escenario A. La única diferencia será que la evaluación se realizará en la plataforma PradoExamen. En tal caso, podrá ser escrita u oral, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación.	
Evaluación Única Final	
La evaluación será esencialmente la misma que en el escenario A. La única diferencia será que la evaluación se realizará en la plataforma PradoExamen. En tal caso, podrá ser escrita u oral, se podrá exigir a los estudiantes el uso de cámara web y/o micrófono, y mostrar un documento legal de identificación.	
INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)	

