

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500769	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	ÁLGEBRA LINEAL II		
Denominación (inglés)	LINEAR ALGEBRA II		
Titulaciones	Grado en Matemáticas		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	2º	Carácter	Básica
Módulo	Formación Básica		
Materia	Matemáticas		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e *	Página web
Batildo Requejo Fernández	B25	brequejo  * Para completar la dirección de correo electrónico añadir @unex.es	
Área de conocimiento	Geometría y Topología		
Departamento	Matemáticas		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)			
Competencias			
<b>CB1:</b> 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.			
<b>CB2:</b> 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.			
<b>CB3:</b> Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
<b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
<b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
<b>CG1:</b> Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción, de intuición así como el pensamiento lógico y riguroso.			
<b>CG2:</b> Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

**CG3:** Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerla y transmitirla una vez finalizados los estudios.

**CG4:** Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la Biología, etc.

**CG5:** Que el estudiante pueda seguir estudios posteriores en otras disciplinas, tanto científicas como tecnológicas, lo que posibilitará desarrollar una actividad profesional en campos como la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria y en la Educación Universitaria, u otros campos relacionados con la Física, la Informática, etc.

**CE1:** Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.

**CE3:** 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.

**CE5:** Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

**CE6:** 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.

**CE7:** Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.

### Contenidos

#### Breve descripción del contenido

**Espacio vectorial dual, bases duales, teorema de reflexividad. Incidencia. Morfismo traspuesto. Cálculo tensorial, formas cuadráticas, cónicas, tensores alternados. Espacio euclídeo orientado, producto vectorial.**

#### Temario de la asignatura

**Tema 1: El espacio dual.**  
Formas lineales, bases duales. Teorema de reflexividad. Morfismo traspuesto. Incidencia.

**Tema 2: Tensores sobre un espacio vectorial.**  
Aplicaciones multilineales, tensores. Operaciones con tensores: producto tensorial, producto interior, contracción. Representación en coordenadas.

**Tema 3: Tensores puramente covariantes.**  
Métricas, formas cuadráticas. Operación del grupo simétrico sobre los tensores covariantes: tensores simétricos y hemisimétricos (alternados). Morfismos inducidos en los espacios de tensores covariantes.

**Tema 4: Tensores hemisimétricos.**  
Operador de hemisimetrización, producto exterior. Morfismos inducidos en los tensores hemisimétricos. Representación en coordenadas.

**Tema 5: Aplicaciones de los tensores hemisimétricos.**  
Determinante de un endomorfismo: propiedades y aplicaciones de los determinantes. Orientaciones y formas de volumen. Espacio euclídeo orientado. Producto vectorial en espacios euclídeos orientados.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	26	8				3		15
2	26	9				3		14
3	26	8				3		15
4	25	8				3		14
5	23	8				3		12
<b>Evaluación</b>	24	4						20
<b>TOTAL</b>	150	60				15		90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas.
3. Trabajo autónomo del estudiante.

### Resultados de aprendizaje

Al completar la asignatura Álgebra Lineal II, el estudiante:

Comprende los conceptos fundamentales asociados a la noción de "espacio dual" de un espacio vectorial: formas lineales, bases duales, morfismo traspuesto. También conoce la noción de tensor sobre un espacio vectorial, y sabe construir tensores a partir de formas lineales. Por último, como aplicación de los tensores sabe obtener volúmenes en los espacios euclídeos (reconociendo además que los productos escalares son casos especiales de tensores).

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### Sistemas de evaluación

La evaluación de los conocimientos y capacidades adquiridos en la asignatura se basará en los siguientes **criterios**:

- Adquisición, comprensión y manejo de los conceptos de la asignatura.
- Conocimiento y comprensión de los principales resultados de la asignatura y sus consecuencias.
- Resolución de problemas y ejercicios basados en los conceptos y resultados desarrollados.

Se valorará fundamentalmente la precisión en los conceptos y enunciados que deban ser utilizados, la coherencia en los razonamientos empleados y la utilización de herramientas y métodos adecuados para resolver los ejercicios que se propongan, así como la explicación razonada de los pasos empleados en su resolución y la expresión simplificada de los resultados.

### Instrumentos de evaluación

#### Convocatoria ordinaria.

##### Opción A: EVALUACIÓN CONTINUA

Habrán dos exámenes parciales: el primero hacia la mitad del cuatrimestre y el segundo en la convocatoria ordinaria de la asignatura al final del cuatrimestre.

El primer parcial tendrá dos partes: la primera tendrá una nota máxima de 3,5 puntos y consistirá en un examen tipo TEST con preguntas teóricas y cuestiones teórico-prácticas; la segunda parte tendrá una nota máxima de 6,5 puntos y consistirá en un examen escrito con ejercicios y problemas. Será necesario obtener como mínimo 2 puntos en el TEST de la primera parte para poder examinarse de la segunda parte. La nota del primer parcial será la suma de las notas obtenidas en las dos partes.

El segundo parcial tendrá una nota máxima de 10 puntos, y consistirá en un examen escrito con preguntas teóricas, cuestiones teórico-prácticas, ejercicios y problemas.

Los alumnos que obtengan en el primer parcial una nota mayor o igual a 5 puntos podrán eliminar la materia objeto de examen en el primer parcial, y podrán examinarse en la convocatoria ordinaria solamente del segundo parcial, en cuyo caso la nota final será la media de las notas obtenidas en los dos parciales. Cualquier alumno que pueda eliminar la materia del primer parcial puede renunciar a ese derecho, examinándose entonces en la convocatoria ordinaria de toda la materia de la asignatura. Para ello bastará con que el alumno manifieste su deseo de examinarse de toda la asignatura hasta dos días (no festivos) antes del examen de la convocatoria ordinaria.

Los alumnos que en el primer parcial obtengan una nota menor que 5 puntos (o que no se presenten a ese parcial), deberán examinarse en la convocatoria ordinaria de toda la materia en un examen escrito, que consistirá en preguntas teóricas, cuestiones teórico-prácticas, ejercicios y problemas. Dicho examen tendrá un valor máximo de 10 puntos, y en este caso la nota final será la del examen.

En cualquiera de los dos casos anteriores, para superar la asignatura será necesario que la nota final obtenida sea mayor o igual a 5 puntos.

##### Opción B: EVALUACIÓN GLOBAL

Un examen final único, que será escrito y consistirá en preguntas teóricas, cuestiones teórico-prácticas, ejercicios y problemas. La nota final será la del examen (que tendrá un valor máximo de 10 puntos), y para superar la asignatura será necesario que dicha nota final sea mayor o igual a 5 puntos.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### Convocatorias extraordinarias.

Un examen final único, que será escrito y consistirá en preguntas teóricas, cuestiones teórico-prácticas, ejercicios y problemas. La nota final será la del examen (que tendrá un valor máximo de 10 puntos), y para superar la asignatura será necesario que dicha nota final sea mayor o igual a 5 puntos.

### Observación:

Para la convocatoria ordinaria, el estudiante podrá elegir en el plazo indicado por la normativa vigente, entre el sistema de evaluación continua descrito, o el sistema de evaluación con una única prueba de carácter global. Dicha elección la hará utilizando los medios proporcionados por el aula virtual que la asignatura tiene en el Campus Virtual de la UEx.

### Bibliografía (básica y complementaria)

El material básico de la signatura (apuntes, problemas, ejercicios resueltos, ...) pueden (y deben) consultarlo los alumnos en el aula virtual que la asignatura tiene en el CAMPUS VIRTUAL de la UEx. Adicionalmente pueden apoyarse en la siguiente bibliografía complementaria:

1. Bolós, V.J., Cayetano, J., Requejo, B.: *Álgebra Lineal y Geometría*, Manuales UEx 50, Publicaciones Univ. Extremadura, 2007.
2. Burgos, J. de: *Curso de Álgebra y Geometría*, Alhambra Longman, 1982.
3. Castellet, M., Llerena, I.: *Álgebra Lineal y Geometría*, Reverté 1991.
4. González de Posada, F.: *Estructuras algebraicas tensoriales*, Editorial Alhambra S.A., 1993.
5. Hernández, D.: *Álgebra Lineal*, Ediciones Univ. Salamanca, 1994.
6. Hernández, E.: *Álgebra y Geometría*, Addison-Wesley/UAM, 1994.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

<https://matematicas.unex.es/~navarro/algebralineal/>

<https://matematicas.unex.es/~brequejo/ALGEBRA LINEAL Y GEOMETRIA/>