



## Grado en Matemáticas 27000 - Álgebra lineal

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 13.5

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Eulalio Bernal Acero** bernal@unizar.es
- **María Pilar Gallego Tapia** pgallego@unizar.es
- **Javier Otaí Cinca** otai@unizar.es
- **Fernando Montaner Frutos** fmontane@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda asistir a clase y estudiar de forma continuada. Resolver cuanto antes las dudas que surjan. Utilizar las tutorías.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Prueba escrita al final del primer cuatrimestre y examen escrito para cada convocatoria oficial, en fechas que la Facultad hace públicas antes del inicio del curso.

---

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Operar con vectores, bases, subespacios y aplicaciones lineales.
- 2:** Conocer el espacio vectorial dual.
- 3:** Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- 4:** Clasificar matrices y aplicaciones lineales según diversos criterios.
- 5:** Estudio de valores y vectores propios. Diagonalización y formas canónicas de matrices.

**6:** Diagonalización de formas cuadráticas. Cálculo de la signatura.

**7:** Clasificación de endomorfismos normales en espacios vectoriales euclídeos y unitarios.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Es una asignatura de carácter básico.

Trata de la formalización y posterior desarrollo de la idea de linealidad y de transformación lineal. Las matrices sirven para representar diversos conceptos que van apareciendo a lo largo del curso y se buscan matrices representantes “sencillas” en cada caso. Esto ayuda a su descripción y clasificación además de facilitar el manejo de las matrices.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Se trata de una asignatura de formación básica dentro del Grado.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura pertenece al módulo de Álgebra Lineal y Geometría. La mayor parte de los módulos contienen asignaturas que dependen de los conocimientos a adquirir en esta.

### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

**1:** Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos en el apartado de Resultados de Aprendizaje.

De entre las competencias que adquiere el graduado se pueden destacar:

**2:** CT1. Saber expresar con claridad, tanto por escrito como de forma oral, razonamientos, problemas, informes, etc.

**3:** CT3. Distinguir ante un problema lo que es sustancial de lo que es accesorio, formular conjeturas y razonar para confirmarlas o refutarlas, identificar errores en razonamientos incorrectos, etc.

**4:** CE1. Comprender y utilizar el lenguaje y método matemáticos. Conocer demostraciones rigurosas de teoremas básicos de las distintas ramas de la Matemática.

**5:** CE3. Resolver problemas matemáticos mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Proporcionan una formación de carácter básico dentro del Grado. (Ver el apartado de Contexto y sentido de la asignatura en la titulación.)

# Evaluación

---

## Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:** Para la evaluación continua, a lo largo del curso se propondrán cuatro conjuntos de ejercicios que el estudiante expondrá ante un profesor de la asignatura en los plazos que se establezcan. Si se exponen satisfactoriamente los cuatro se obtendrán 6 puntos y se obtendrán 3 puntos si solo son tres los conjuntos de ejercicios expuestos.

Para el examen, la asignatura se divide en dos partes correspondientes a lo expuesto en clase en el primer cuatrimestre y en el segundo, con pesos del 40% y el 60% respectivamente. Para ello se calificará la primera parte sobre un máximo de 40 puntos y la segunda sobre un máximo de 60. Al final del primer cuatrimestre habrá un examen de la primera parte.

En las convocatorias oficiales del curso (junio y septiembre) se enunciarán separadamente las preguntas correspondientes a cada parte, de forma que el estudiante solamente tendrá que examinarse de la parte que no haya superado.

Se superará la asignatura cuando se cumplan las tres condiciones siguientes:

- Puntuación de la primera parte mayor o igual que 17
- Puntuación de la segunda parte mayor o igual que 27
- suma de puntuaciones de cada parte y por exposición de ejercicios mayor o igual que 50

Todo esto sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

**5:** Sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Clases de teoría, clases de problemas, clases prácticas con varios profesores tutelando el trabajo de los estudiantes, tutorías individuales, trabajo personal del estudiante.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:** A lo largo del curso el estudiante expondrá ante un profesor de la asignatura, en los plazos que se

establezcan, una serie de ejercicios propuestos. El profesor podrá plantearle cuestiones relacionadas con el ejercicio y requerir nuevas exposiciones si lo estima necesario.

**2:**

En el Anillo Digital Docente estarán disponibles apuntes de la teoría cuando vaya a ser expuesta en clase, además de los ejercicios correspondientes. Los documentos se presentan separados según los siguientes temas

- Tema 1: Espacios vectoriales (subespacios, bases, suma directa)
- Tema 2: Aplicaciones lineales y matrices (núcleo e imagen, expresión matricial, operaciones con aplicaciones lineales y matrices, cambios de base)
- Tema 3: Rango (equivalencia de matrices, matriz traspuesta, matriz regular, sistemas de ecuaciones lineales, operaciones elementales)
- Tema 4: Matrices enteras y de polinomios (operaciones elementales, forma de Smith, sistemas de ecuaciones lineales con números enteros)
- Tema 5: Formas lineales, bilineales y hermitianas (espacio dual, diagonalización de formas bilineales y hermitianas, signatura, formas cuadráticas, producto escalar y norma)
- Tema 6: Valores y vectores propios (polinomio característico, endomorfismos y matrices diagonalizables)
- Tema 7: Teoría del endomorfismo (polinomios mínimos de un vector y del endomorfismo, factores invariantes y divisores elementales, formas canónicas, componentes primarias, potencias de las cajas de Jordan)
- Tema 8: Espacios vectoriales euclídeos y unitarios (bases ortonormales, matrices ortogonales y unitarias, proyección ortogonal)
- Tema 9: Endomorfismos en espacios vectoriales euclídeos y unitarios (endomorfismos y matrices normales, congruencia ortogonal y unitaria, matrices simétricas, hermitianas, ortogonales y unitarias)
- Tema10: Aplicaciones a la geometría (sistemas de referencia en el espacio estándar de las  $n$ -tuplas reales, simplificación de la ecuación de una cuádrica, isometrías)

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Ver el calendario académico de la Universidad de Zaragoza y los horarios establecidos por la Facultad de Ciencias.

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**