

## PROGRAMA

### Tema 1. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.

- Matrices. Transformaciones elementales.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss.
- Método de escalonamiento de Gauss–Jordan.
- Teorema de Rouché–Frobenius. Rango de una matriz. Teorema del rango.

### Tema 2. Espacios vectoriales.

- Espacios vectoriales en general.
- Combinaciones lineales.
- Subespacios vectoriales: ecuaciones y generadores.
- Dependencia lineal. Bases y coordenadas.
- Operaciones con subespacios: suma e intersección de subespacios. Fórmula de Grassmann.
- Suma directa. Subespacios complementarios.
- Espacio cociente.

### Tema 3. Aplicaciones lineales.

- Aplicaciones lineales. Matrices de aplicaciones lineales. Composición.
- Cambios de base.
- Núcleo e imagen. Primer Teorema de Isomorfía.

### Tema 4. Dualidad.

- Espacio dual y sus bases. Aplicaciones duales o traspuestas.
- Simetría de la dualidad entre espacios vectoriales.
- Anulador y sus propiedades.

### Tema 5. Determinantes.

- Funciones multilineales.
- Matrices cuadradas y su determinante. Propiedades.

### Tema 6. Estructura de endomorfismos.

- Autovalores y autoespacios. Polinomio característico.
  - Multiplicidad algebraica y geométrica de un autovalor.
  - Diagonalización de matrices.
  - Autoespacios generalizados.
  - Cadenas de Jordan y sus propiedades. Forma canónica de Jordan. Polinomio mínimo.
  - Forma de Jordan real.
-

---

## OBJETIVOS DEL CURSO

- Desarrollo de las herramientas básicas del Álgebra lineal.
- Conocimiento de los teoremas fundamentales del Álgebra Lineal.
- Operar con vectores, bases, subespacios y aplicaciones lineales. Resolver sistemas de ecuaciones lineales. Clasificar matrices y aplicaciones lineales según diversos criterios.
- Manejo en contextos tanto teóricos como aplicados de los conceptos de dependencia e independencia lineales, dimensión en el contexto de espacios vectoriales.
- Aprendizaje sobre la diagonalización de matrices y sobre la forma de Jordan.

---

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- M. Castellet, I. Llerena. *Algebra Lineal y Geometría*. Reverté - UAB (1994).
- E. Hernández, M.J Vazquez, M. A.Zurro. *Álgebra Lineal y Geometría*, (3ª Edición). Pearson (2012).
- L. Merino, E. Santos. *Algebra Lineal con métodos elementales*. Paraninfo (2006).
- E. Nart, X. Xarles Apunts d'àlgebra lineal. Materials 237 (Universitat Autònoma de Barcelona) (2016).

---

## EXÁMENES

Primer Parcial	Segundo Parcial	Final Ordinario	Final Extraordinario
15 de octubre	26 de noviembre	14 de enero	10 de junio

---

## EVALUACIÓN

La calificación final en la convocatoria ordinaria (resp. extraordinaria), **T**, se calculará teniendo en cuenta la nota obtenida en el examen final ordinario (resp. extraordinaria), **F**, y la nota obtenida en los parciales **P**, del modo que se explica a continuación. La nota correspondiente a los parciales será:

$$\mathbf{P} = \text{Max}\{(0,3 * \mathbf{P}_1) + (0,7 * \mathbf{P}_2), (0,7 * \mathbf{P}_1) + (0,3 * \mathbf{P}_2)\},$$

donde **P**<sub>1</sub> (resp. **P**<sub>2</sub>) denota la calificación del primer parcial (resp. segundo parcial). Entonces:

$$\mathbf{T} = \text{Max}\{\mathbf{F}, (0.3*\mathbf{P}+0.7*\mathbf{F})\}$$

Todas las calificaciones van de 0 a 10.

---

**PROFESOR:** Enrique González Jiménez

**email:** enrique.gonzalez.jimenez@uam.es

**DESPACHO:** 01.17.509

**TUTORÍAS:** Solicitar cita

---