

## PROGRAMA

### Tema 1. Matrices y sistemas 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 lineales.
- Operaciones con subespacios: suma e intersección de subespacios. Fórmula de Grassmann.
- Suma directa. Subespacios complementarios.
- Espacio cociente.

### Tema 3. Aplicaciones lineales.

- Aplicaciones, inyectividad y suprayectividad.
- Aplicaciones lineales. Matrices de aplicaciones lineales. Composición.
- Cambios de base.
- Núcleo e imagen. Estructura de las preimágenes no vacías. Rango y nulidad.
- Primer Teorema de Isomorfía.

### Tema 4. Determinantes.

- Funciones multilineales.
- Matrices cuadradas y su determinante.
- Propiedades y uso de los determinantes.

### Tema 5. Estructura de endomorfismos.

- Autovalores reales y autoespacios. Polinomio característico.
- Diagonalización de matrices y sus usos.
- Autovalor imaginario y planos invariantes asociados. Formas reales.
- Cadenas de Jordan y sus propiedades. Forma canónica de Jordan y sus usos. Polinomio mínimo.

### Tema 6. Dualidad.

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

---

## 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. Notes d'àlgebra lineal. Materials 130 (Universitat Autònoma de Barcelona).

---

## EVALUACIÓN

Examen Final Ordinario: 13 de enero 2014

Examen Final Extraordinario: 9 de junio 2014

Además de las convocatorias oficiales, durante el curso se realizarán 3 controles:

**C1** (Temas 1 y 2), **C2** (Temas 3 y 4) y **C3** (Temas 5 y 6);

que tendrán lugar a lo largo del curso. Las fechas exactas se avisarán con antelación.

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), **E**, y la nota obtenida en los parciales **C**, del modo que se explica a continuación. La nota correspondiente a los controles será:

$$C = (0,2 * C1) + (0,3 * C2) + (0,5 * C3).$$

Entonces:

$$T = \text{Max}\{E, (0.3 * C + 0.7 * E)\} + 0,1 * P$$

donde **P** es la nota de clase.

Todas las calificaciones van de 0 a 10.

---

## HORARIO TEORÍA Y PRÁCTICAS, AULA, TUTORÍAS

Horario Teoría: 10:30–11:30, Lunes a Jueves

Aula: 01.17.AU.102

Horario Prácticas: 12:30–14:30 (Lunes 7112 – Miercoles 7111)

Aula: 01.16.AU.101-2

Tutorías: Solicitar cita.

---

## PROFESOR (Grupo 711)

Enrique González Jiménez,

Despacho 01.17.508

enrique.gonzalez.jimenez@uam.es

<http://www.uam.es/enrique.gonzalez.jimenez>

---