

# Álgebra

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Curso 2010/11

Primer semestre, 6 créditos ECTS

- Tema 1.- **Espacios vectoriales.** Definición. Combinaciones lineales. Clausura lineal. Dependencia e independencia lineal. Subespacios vectoriales. Intersección y suma de subespacios. Suma directa. Subespacios suplementarios. Bases. Dimensión. Matriz de cambio de base.
- Tema 2.- **Espacios vectoriales euclídeos y hermíticos.** Producto escalar y norma asociada. Familias ortogonales e independencia lineal. Bases ortonormales. Matrices ortogonales. Coordenadas de un vector en una base ortonormal. La matriz de Gram de una familia de vectores. El método de Gram–Schmidt. El teorema de la proyección ortogonal. Espacios hermíticos y matrices unitarias.
- Tema 3.- **Aplicaciones lineales y matrices.** Aplicaciones lineales. Subespacios núcleo e imagen de una aplicación lineal. Matrices. Rango de una matriz. Cálculo de la inversa mediante operaciones elementales: algoritmo de Gauss–Jordan. Matriz de una aplicación lineal en bases fijadas. Proyecciones y simetrías. Producto vectorial. Giros.
- Tema 4.- **Sistemas de ecuaciones lineales.** Sistemas homogéneos y no homogéneos. Estructura del conjunto de soluciones: subespacios vectoriales y variedades lineales. El teorema de Rouché–Frobenius. Reducción gaussiana. Factorización  $LU$ . Sistemas incompatibles: aproximación por mínimos cuadrados. Solución de mínima norma.
- Tema 5.- **Reducción por semejanza de una matriz.** Valores y vectores propios. El polinomio característico de una matriz. Subespacios propios. Diagonalización. Teorema de Cayley–Hamilton.
- Tema 6.- **Diagonalización unitaria.** Teorema de Schur. Matrices normales. Teorema espectral. Matrices reales simétricas: clasificación. Cociente de Rayleigh.
- Tema 7.- **Descomposición en valores singulares.** Normas de matrices. Normas inducidas. Número de condición. Existencia y determinación de la DVS. Propiedades de la DVS. Matriz pseudoinversa.

## Bibliografía recomendada

- J. de Burgos *Álgebra Lineal y geometría cartesiana*. McGraw–Hill. Madrid, 2006.
- J. de Burgos *Álgebra Lineal: definiciones, teoremas y resultados*. García-Maroto. Madrid, 2007.
- S. I. Grossmann, *Álgebra Lineal*. McGraw–Hill. México, 2007.
- Noble B., Daniel J.W. *Álgebra lineal aplicada*. Prentice-Hall Hispanoamericana. México, 1989.
- J. Rojo *Álgebra Lineal*. McGraw–Hill. Madrid, 2001.
- De la Villa A. *Problemas de Álgebra*. Clagsa. Madrid, 1994.
- VV AA *Apuntes de Álgebra (Curso 2010/11)*. Disponibles en Reprografía y en Moodle.