

# Álgebra

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Curso 2011/12

Primer semestre, 6 créditos ECTS

- Tema 1.- **Los espacios vectoriales  $\mathbb{R}^n$  y  $\mathbb{C}^n$ .** Combinaciones lineales. Dependencia e independencia lineal. Subespacios vectoriales. Intersección y suma de subespacios. Suma directa. Subespacios suplementarios. Bases. Dimensión. Coordenadas de un vector respecto de una base. Relación de Grassmann.
- Tema 2.- **Matrices y sistemas lineales.** Producto matricial. Imagen y núcleo de una matriz. Rango. Operaciones de reducción gaussiana. Matriz de cambio de base. Sistemas lineales: estructura de las soluciones. Teorema de Rouché-Frobenius. Resolución de sistemas por reducción gaussiana.
- Tema 3.- **Espacios vectoriales euclídeos.** Producto escalar estándar y norma. Ortogonalidad. Familias ortogonales e independencia lineal. Matrices ortogonales. Coordenadas de un vector en una base ortonormal. El método de Gram-Schmidt. Factorización QR. Producto hermítico y matrices unitarias.
- Tema 4.- **Proyecciones ortogonales y sus aplicaciones.** Matriz de proyección ortogonal. El problema de mínimos cuadrados. Solución de mínimos cuadrados y mínima norma. Matriz de simetría ortogonal. El producto vectorial en  $\mathbb{R}^3$ . Giros en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .
- 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.- **Matrices normales.** Semejanza unitaria de matrices y diagonalización unitaria. Matrices normales. Teorema espectral. Descomposición espectral. Matrices reales simétricas: clasificación. Matrices congruentes. Cociente de Rayleigh.
- Tema 7.- **Descomposición en valores singulares.** Existencia y determinación de la DVS. Propiedades de la DVS. Matriz pseudoinversa. Normas vectoriales y normas matriciales. Número de condición de una matriz.

## 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 2011/12)*. Disponibles en Reprografía y en Moodle.