



Universidad de Granada  
Departamento de Álgebra  
Facultad de Educación y Humanidades de Ceuta.

## Temario y Referencias para la asignatura: Álgebra Lineal y Estructuras Matemáticas.

Curso Académico 2013–2014

### **Tema I.** Elementos básicos de la Teoría de Conjuntos.

Conjuntos, operaciones entre conjuntos: intersección unión, complementario, etc. El producto cartesiano. Aplicaciones entre conjuntos: aplicación inyectiva, suprayectiva y biyectiva. Relaciones binarias y relaciones de equivalencias. El conjunto cociente.

### **Tema II.** Estructuras algebraicas básicas.

Operaciones externas y internas en conjuntos. Noción de semi-grupo y grupo. Morfismos entre grupos, subgrupos y grupos cocientes. Algunos teoremas de isomorfía. Las nociones de anillo y cuerpo.

### **Tema III.** Espacios vectoriales y aplicaciones lineales.

La noción de un espacio vectorial, subespacios y espacios cocientes. Independencia lineal y la dimensión de un espacio vectorial. Intercambio de bases. Aplicaciones lineales, monomorfismo, epimorfismo y isomorfismo. Núcleo y la imagen de una aplicación lineal. Valores y espacios propios de un endomorfismo. Diagonalización en álgebra lineal.

### **Tema IV.** Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales.

Matrices rectangulares. El anillo de endomorfismos de un espacio vectorial de dimensión finita y las matrices cuadradas. Operaciones elementales sobre las filas: Forma de Hermite. Rango de una matriz. Matriz invertible. Determinante de una matriz. Sistemas de ecuaciones lineales. El Teorema de Rouché-Frobenius. La regla de Cramer.

### **Tema V.** Aritmética Modular.

Números naturales. Principios de Inducción. El anillo de los números enteros. El máximo común divisor. Teorema de Bezout. Ecuaciones diofánticas. El Teorema fundamental de la aritmética. Clases residuales y el Teorema Chino del Resto.

### **Tema VI.** Anillos de polinomios en una variable y cuerpos finitos.

Anillos de polinomios con coeficientes en un cuerpo. El conjunto de los máximos comunes divisores. Factorización de polinomios. Polinomios irreducibles. Clases residuales módulo polinomios. Cuerpos finitos.

### **Tema VII.** Elementos de la Teoría de Grafos

La noción de grafo y subgrafos. Grafos bipartidos. Grafos planos, grafos de Euler y grafos de Hamilton. Coloración de grafos. Árboles.

## Referencias

- [1] J. A. Anderson. *Discrete Mathematics With Combinatorics*. Prentice-Hall, 2001.
- [2] M. Anzola and J. Garuncho. *Problemas de álgebra (Tomo 2)*. Ed. Bumar. Madrid, 1976.
- [3] R. Balakrishnan and K. Ranganathan. *A Textbook of Graph Theory*. Springer, 2000.
- [4] N. L. Biggs. *Matemática Discreta*. Ed. Vicens vives, 1994.
- [5] T. S. Blyth and E. F. Robertson. *Basic linear algebra*. Second Edition. Springer-Verlag 2002.
- [6] A. Clark. *Elementos de Álgebra abstracta*. Alhambra, 1970.
- [7] D. S. Dummit, R. M. Foote. *Abstract Algebra*. John Wiley, 1999.
- [8] N. Deo. *Graph theory with applications to Engeneering and Computer Science*. Prentice-Hall, 1974.
- [9] D. E. Ensley and J. W. Crawley. *Discret Matematics. Mathematical Reasoning and Proof with Puzzles, Patterns, and Games*. Willy, 2006.
- [10] G. Hernández Peñalver y A. Nevot Luna F. García Merayo. *Problemas Resueltos de Matemática Discreta*. Thomson, 2003.
- [11] R. Garnier and J. Taylor. *Discret Matematics for New Techonology*. IOP, second edition, 2002.
- [12] R. P. Grimaldi. *Matemática Discreta y Combinatoria Una introducción con aplicaciones*. Addison Wesley Longman, 1998.
- [13] R. Johnsonbaugh. *Matemáticas Discretas*. Prentice-Hall, 1997.
- [14] K. D. Joshi. *Foundation of Discrete Mathematics*. John Wiley and sons, 1989.
- [15] S. Lipschutz. *Matemática Discreta, Tería y 600 Problemas Resueltos*. Serie Schaum. McGraw-Hill, 1990.
- [16] J. Leach y M. Rodríguez M. T. Hortalá. *Matemática Discreta y Lógica Matematica*. Editorial Complutense, 1998.
- [17] J. Matoušek and J. Nešetřil. *Invitation to Discrete Mathematics*. Clarendon Press. Oxford, 2004.
- [18] F. García Merayo. *Matemática Discreta*. Thomson, 2005.
- [19] K. H. Rosen. *Matemática discreta y sus aplicaciones*. McGraw-Hill, 2004.
- [20] L. E. Sigler. *Álgebra*. Ed. Reveté, 1981.
- [21] K. A. Roos y C. R. Wright. *Discrete Mathematics*. Prentice-Hall, 1988.

Prof. *Laiachi El Kaoutit Zerri*  
e-mail: kaoutit@ugr.es