

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LOS MATERIALES**  
**PLAN 2010**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución N° 17/20/06-00 Acta N° 1008/25/09/2017 - ANEXO 01

**I. - IDENTIFICACIÓN**

- |      |                                 |            |
|------|---------------------------------|------------|
| 1.   | Asignatura                      | : Álgebra  |
| 2.   | Código                          | : ALG      |
| 3.   | Horas semanales                 | : 6 horas  |
| 3.1. | Clases teóricas                 | : 4 horas  |
| 3.2. | Clases prácticas                | : 2 horas  |
| 4.   | Total real de horas disponibles | : 96 horas |
| 4.1. | Clases teóricas                 | : 64 horas |
| 4.2. | Clases prácticas                | : 32 horas |

**II. - JUSTIFICACIÓN**

Una de las herramientas principales y además básicas para el estudio de las matemáticas superiores es el Álgebra. Un acabado conocimiento de la materia permitirá al estudiante comprender con mayor facilidad los conceptos y las técnicas que se desarrollarán más adelante, acorde con el avance de la formación matemática integral del estudiante. En cualquier estudio avanzado que se pretenda realizar, es primordial tener un buen dominio de lo básico, de modo que la dificultad radique solamente en lo nuevo, y no en la parte básica.

**III. - OBJETIVO GENERAL**

Analizar las propiedades del álgebra de conjuntos y la conformación de los sistemas numéricos

**IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Definir el concepto de conjunto.
2. Utilizar correctamente las notaciones básicas de la teoría de conjunto.
3. Definir el concepto de función.
4. Utilizar correctamente propiedades de funciones.
5. Describir el comportamiento de las funciones según variaciones dadas.
6. Trazar números en diferentes sistemas (o bases).
7. Resolver ecuaciones polinómicas.
8. Aplicar el análisis combinatorio en la resolución de problemas.
9. Aplicar el método de inducción matemática como método de demostración.
10. Operar con matrices.
11. Resolver sistemas de ecuaciones mediante matrices.
12. Operar con números complejos.

**V. - PRE-REQUISITO**

No tiene.

**VI. - CONTENIDO**

**6.1. Unidades programáticas**

1. Conjuntos.
2. Funciones.
3. Sistemas numéricos.
4. Polinomios.
5. Teoría del binomio y análisis combinatorio.
6. Método de inducción.
7. Matrices y determinantes.
8. Números complejos.

**6.2. Desarrollo de las unidades programáticas.**

1. Conjuntos
  - 1.1. Concepto
  - 1.2. Notación
    - 1.2.1. Notación por extensión
    - 1.2.2. Notación por comprensión
  - 1.3. Representación gráfica – Diagramas de Venn
  - 1.4. Relación entre elemento y conjunto. Pertenencia
  - 1.5. Relación entre conjunto y conjunto. Inclusión
  - 1.6. Conjuntos especiales

- 1.6.1. Conjunto vacío
  - 1.6.1.1. Definición
  - 1.6.1.2. Propiedades. Demostraciones
- 1.6.2. Conjunto universal
  - 1.6.2.1. Concepto
  - 1.6.2.2. Propiedades. Demostraciones
- 1.7. Operaciones con conjuntos
  - 1.7.1. Intersección entre dos conjuntos
  - 1.7.2. Unión entre dos conjuntos
  - 1.7.3. Diferencia entre dos conjuntos
  - 1.7.4. Complemento de un conjunto
  - 1.7.5. Diferencia simétrica de dos conjuntos
  - 1.7.6. Conjuntos de partes de un conjunto
  - 1.7.7. Propiedades de las operaciones entre conjuntos
    - 1.7.7.1. Demostraciones
    - 1.7.7.2. Ejercicios de aplicación
- 1.8. Producto cartesiano
  - 1.8.1. Definición
  - 1.8.2. Propiedades. Demostraciones
- 2. Funciones
  - 2.1. Relaciones
    - 2.1.1. Definición
    - 2.1.2. Relación reflexiva sobre un conjunto
    - 2.1.3. Relación simétrica
    - 2.1.4. Relación transitiva
    - 2.1.5. Relación antisimétrica
    - 2.1.6. Relaciones de equivalencia sobre un conjunto.
      - 2.1.6.1. Definición.
      - 2.1.6.2. Clases de equivalencia
      - 2.1.6.3. Propiedades. Demostraciones
      - 2.1.6.4. Conjunto cociente. Definición
  - 2.2. Funciones
    - 2.2.1. Definiciónconjuntista
    - 2.2.2. Notación. Elementos
    - 2.2.3. Inyectividad
      - 2.2.3.1. Definición
      - 2.2.3.2. Propiedades
    - 2.2.4. Sobreyectividad
      - 2.2.4.1. Definición
      - 2.2.4.2. Propiedades
    - 2.2.5. Biyectividad
      - 2.2.5.1. Definición
      - 2.2.5.2. Propiedades
    - 2.2.6. Composición de funciones
      - 2.2.6.1. Definición
      - 2.2.6.2. Propiedades
    - 2.2.7. Inversas
      - 2.2.7.1. Definición
      - 2.2.7.2. Propiedades
- 3. Sistemas numéricos
  - 3.1. Definición
  - 3.2. El Álgebra de los números naturales
    - 3.2.1. Axiomas
  - 3.3. Inversos aditivos y sustracción
    - 3.3.1. Axiomas
    - 3.3.2. Teoremas
  - 3.4. Enteros y factorizaciones
  - 3.5. Inversos multiplicativos y división
    - 3.5.1. Axiomas y teoremas
  - 3.6. Números reales
    - 3.6.1. Racionales
    - 3.6.2. Irracionales
  - 3.7. Conversión de un sistema de numeración a otro
    - 3.7.1. Números enteros
      - 3.7.1.1. Conversión de un número en base b (binaria, octal , y hexadecimal) a la base 10
      - 3.7.1.2. Conversión de un número en base 10 a la base b
      - 3.7.1.3. Conversión de un número en una base cualquiera b a otra base cualquiera b´.
    - 3.7.2. Números fraccionarios
      - 3.7.2.1. Conversión de un número en base b a la base 10
      - 3.7.2.2. Conversión de un número en base 10 a la base b
      - 3.7.2.3. Conversión de un número en una base cualquiera b a otra base cualquiera b´.

- 3.7.3. Operaciones en los sistemas de numeración
  - 3.7.3.1. Suma
  - 3.7.3.2. Resta
  - 3.7.3.3. Multiplicación
  - 3.7.3.4. División
- 4. Polinomios
  - 4.1. Definición
  - 4.2. Ecuaciones polinómicas
  - 4.3. Raíces o ceros de un polinomio
  - 4.4. Teoremas sobre ecuaciones polinómicas
    - 4.4.1. Teorema fundamental del álgebra
    - 4.4.2. Teorema de las raíces de un polinomio
    - 4.4.3. Teorema del algoritmo de la división
    - 4.4.4. Teorema del resto o residuo
  - 4.5. División sintética (Regla de Ruffini)
  - 4.6. Métodos para encontrar raíces
    - 4.6.1. Raíces racionales
    - 4.6.2. Raíces irracionales (Método de bisección y Newton)
- 5. Teoría del binomio y análisis combinatorio
  - 5.1. Principio fundamental
  - 5.2. Permutaciones
  - 5.3. Combinaciones
  - 5.4. Teorema del binomio
- 6. Método de inducción
  - 6.1. Definición de inducción matemática
  - 6.2. Ejercicios y problemas que se resuelven utilizando el método de inducción matemática
- 7. Matrices y determinantes
  - 7.1. Matrices
    - 7.1.1. Definición
    - 7.1.2. Matriz fila
    - 7.1.3. Matriz columna
    - 7.1.4. Matriz cuadrada
      - 7.1.4.1. Diagonal principal
      - 7.1.4.2. Diagonal secundaria
    - 7.1.5. Matriz triangular
      - 7.1.5.1. Triangular superior
      - 7.1.5.2. Triangular inferior
    - 7.1.6. Matriz diagonal
      - 7.1.6.1. Matriz escalar
      - 7.1.6.2. Matriz identidad o unidad
    - 7.1.7. Matriz transpuesta
    - 7.1.8. Matriz simétrica
    - 7.1.9. Matriz antisimétrica
    - 7.1.10. Operaciones con matrices
      - 7.1.10.1. Suma
      - 7.1.10.2. Producto de una matriz por un número
      - 7.1.10.3. Producto de dos matrices
    - 7.1.11. Matriz ortogonal
  - 7.2. Determinantes
    - 7.2.1. Definición
    - 7.2.2. Notación
    - 7.2.3. Propiedades
    - 7.2.4. Menor complementario. Definición
    - 7.2.5. Adjunto. Definición
    - 7.2.6. Métodos para desarrollar determinantes de cualquier orden
      - 7.2.6.1. Regla de Sarrus
      - 7.2.6.2. Por el menor complementario (Laplace)
      - 7.2.6.3. Regla de Chio
      - 7.2.6.4. Método de triangulación
    - 7.2.7. Matriz inversa
      - 7.2.7.1. Definición
      - 7.2.7.2. Condiciones para la determinación de una matriz inversa
      - 7.2.7.3. Propiedades
      - 7.2.7.4. Cálculo de una matriz inversa
    - 7.2.8. Rango de una matriz
      - 7.2.8.1. Concepto
      - 7.2.8.2. Características
      - 7.2.8.3. Cálculo del rango

8. Números complejos
  - 8.1. Definición
  - 8.2. Igualdad de números complejos
  - 8.3. Complejos conjugados
  - 8.4. Complejos opuestos
  - 8.5. Representación
    - 8.5.1. Forma binómica
    - 8.5.2. Como par ordenado
    - 8.5.3. Representación gráfica
      - 8.5.3.1. Módulo
      - 8.5.3.2. Argumento
    - 8.5.4. Forma polar
    - 8.5.5. Forma trigonométrica
  - 8.6. Operaciones con números complejos
    - 8.6.1. Adición
    - 8.6.2. Sustracción
    - 8.6.3. Producto
      - 8.6.3.1. Definición
      - 8.6.3.2. Potencias de la unidad imaginaria
    - 8.6.4. Cociente
    - 8.6.5. Potencia
    - 8.6.6. Raíz

## VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
2. Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
3. Elaboración y presentación de trabajos prácticos.

## VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra.
2. Marcadores.
3. Borrador de pizarra.
4. Material bibliográfico.
5. Equipo multimedia

## IX. - EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:
  1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
  2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
  3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
- Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
  1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
  2. Tener el promedio habilitante.
  3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
  4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

## X. - BIBLIOGRAFÍA

- Ayres, F. (1991). *Álgebra Moderna*. México: Mc. Graw-Hill.
- García Valle, J. L. (1988). *Matemáticas especiales para Computación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Larson, R. (2013). *College Algebra*. (9° Ed.). (s.l.): Cengage Learning.
- Podesta, R & Tirao, P. (2015). *Álgebra (Una introducción a la aritmética y la Combinatoria)*.
- Rojo, A. O. (1992). *Álgebra*. Buenos Aires: Ateneo.
- Stewart, J. & Redin, L. & Watson, S. (2007). *Precalculo*. México: CENGAGE Learning.

## MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Arvesú Carballo, J., Marcellán Español, F. & Sánchez Ruiz, J. (2005). *Problemas resueltos de álgebra lineal*. México: Thomson.
- Burgos Román, J. (2006). *Álgebra lineal y geometría cartesiana*. (3° ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Checa Martínez, E. & Marqués Mateu, Á. (2001). *Álgebra lineal numérica: teoría y prácticas con mathematica. comunicación* San Lorenzo: Facultad Politécnica – UNA.
- Lay, D. C. (2012). *Álgebra lineal y sus aplicaciones* (4° ed.). México: Pearson Educación. Learning.
- Lobatti, I., de von Lücken, D. & Arrieta Dejesús, H. D. (2008). *Aritmética y álgebra: ejercicios y problemas*. San Lorenzo : *mathematica y c*. Volumen 1. Buenos Aires: Universidad Politécnica de Valencia.

- ❑ Nicholson, W. K. (2003). *Álgebra lineal con aplicaciones*. (4° ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- ❑ Poole, D. (2011). *Álgebra lineal, una introducción moderna*. (3° ed.). México: CENGAGE Learning.
- ❑ Rojo, J. (2007). *Álgebra lineal*. (2° ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- ❑ Sánchez, H. (2001). *Solucionario de Baldor: los 6400 problemas del álgebra de Baldor, resueltos*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- ❑ Spiegel, M. R. (2001). *Álgebra superior*. México: Mc.Graw-Hill.
- ❑ Swokowski, E. W. & Cole, J. A. (2011). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. (13° ed.). México : CENGAGE
- ❑ Zill, D. G. & Dewar, J. M. (2012). *Álgebra, trigonometría y geometría analítica*. (3°ed.). México: McGraw-Hill.

#### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- ❑ Chong, C. (2014). *E-recursion, Forcing And  $C^*$ -algebras*. Hackensack. New Jersey: World Scientific.
- ❑ Schlichenmaier, M. (2014). *Krichever–Novikov Type Algebras: Theory and Applications*. Berlin: De Gruyter.

#### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- ❑ *Álgebra superior* (3a. ed.). (2007). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- ❑ Cuéllar, C. J. A. (2010). *Álgebra* (2° ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- ❑ Fuenlabrada, D. L. V. T. S. (2007). *Aritmética y álgebra* (3° ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- ❑ Grossman, S., & Flores, G. J. J. (2012). *Álgebra lineal* (7° ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- ❑ Rincón, O. C. A., Granados, A. A. S., & Fautsch, T. E. L. (2014). *Álgebra superior*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- ❑ Valle, S. J. C. D. (2011). *Álgebra lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias*. México, D.F., MX: McGraw-Hill España.
- ❑ Zill, D. G., & Dewar, J. M. (2012). *Álgebra, trigonometría y geometría analítica* (3° ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.