

# MATEMÁTICA DISCRETA I– CODIGO 603

Jefe de Cátedra: Lic. Julio Carlos Bertúa

## PROGRAMA ANALÍTICO

Los temas han sido propuestos teniendo en cuenta, en las Carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Industrial, la existencia y contenidos de la materia Álgebra y Geometría Analítica II, de la cual la presente es correlativa.

### **Unidad N° 1 : Números Complejos**

Definición axiomática . Geometría de los números complejos . Estructura algebraica Unidad imaginaria .Módulo y conjugado de un número complejo . Operaciones . Desigualdad triangular .Diferentes representaciones de un número complejo. Fórmula de Euler. Argumento del producto y el cociente de dos números complejos. Fórmula de De Moivre. Potencias y raíces n-ésimas.

### **Unidad N° 2 : Polinomios**

Polinomios con coeficientes en  $\mathbb{R}$  o  $\mathbb{C}$  . Operaciones entre polinomios . Grado de un polinomio. División euclídea de polinomios. Teorema del Resto. Raíces:simples y múltiples. Teorema de Gauss .Propiedades. Factorización de un polinomio. Máximo Común Divisor y Mínimo Común Múltiplo de dos polinomios. Teorema Fundamental del Álgebra. Raíces complejas . Polinomio derivado. Relación entre coeficientes y raíces.

**Aplicación: Interpolación polinomial.**

### **Unidad N° 3: Sistemas de ecuaciones lineales**

Introducción a los sistemas de ecuaciones lineales. Planteo de problemas concretos. Operaciones elementales entre ecuaciones. Obtención y análisis de las soluciones. Interpretación geométrica.

Definición de matriz. Matriz representativa de un sistema de ecuaciones lineales. Matriz de coeficientes y matriz aumentada. Operaciones elementales de filas. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por métodos directos. Eliminación gaussiana. Resolución de Gauss-Jordan. Interpretación del teorema de Rouché-Frobenius.

**Aplicación: Resolución de un circuito eléctrico.**

### **Unidad N° 4: Matrices y Determinantes**

Operaciones : suma de matrices. Producto por un escalar. Propiedades. Producto de matrices . Propiedades. Matriz inversa. Propiedades. Obtención de la inversa por operaciones elementales y aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Matriz traspuesta. Propiedades. Matrices simétricas, antisimétricas, triangulares y diagonales.

Determinante: definición y propiedades. Interpretación geométrica de los determinantes de  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$ . Desarrollo por cofactores. Determinante de la matriz traspuesta. Determinante del producto de matrices. Cálculo de la matriz inversa.

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Método de la matriz inversa . Regla de Cramer.

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por descomposición LU.

### **Aplicación: Modelo económico de Leontief.**

#### **Unidad N° 5: Vectores en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$**

Introducción. Noción geométrica. Elementos de un vector. Representación en un sistema de coordenadas. Norma de un vector. Vector unitario.

Operaciones: suma de vectores. Obtención geométrica y analítica. Propiedades de la suma. Diferencia de vectores.

Operaciones: producto por un escalar. Representación geométrica y obtención analítica. Propiedades.

Traslación de ejes.

Propiedades relativas a la norma.

Otras operaciones: Producto escalar. Interpretación geométrica. Proyección. Propiedades.

Producto vectorial. Interpretación geométrica. Propiedades.

Producto mixto. Interpretación geométrica. Propiedades. Doble producto vectorial

Aplicaciones geométricas : recta, plano, ángulos y distancias. Obtención de ecuaciones representativas de rectas y planos en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$  . Paralelismo y ortogonalidad. Distancias entre diferentes elementos geométricos en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$  .

**Aplicaciones físicas : sistemas de referencia. Vector desplazamiento. Composición y descomposición de velocidades. Fuerza. Trabajo de una fuerza. Momento angular.**

#### **Unidad N° 6: Cónicas**

Definición de las secciones cónicas a partir de la intersección de un plano con un doble cono recto. Cónicas no degeneradas y degeneradas.

Obtención de las ecuaciones canónicas de las cónicas como lugar geométrico. Excentricidad, rectas directrices, focos, vértices, latus rectum. Ejercicios de aplicación.

Rectas tangentes y normales.

**Aplicación: Construcción de curvas a través de puntos especificados.**

#### **Unidad N° 7: Espacios Vectoriales**

Definición. Axiomas. Ejemplos. Propiedades. Subespacios vectoriales. Definición. Ejemplos. Combinación lineal de vectores. Conjunto generador de un espacio vectorial. Dependencia e independencia lineal. Interpretación geométrica en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$  . Generalización a  $\mathbb{R}^n$ . Teoremas referidos a independencia lineal.

Base de un espacio vectorial. Teorema de existencia de base. Equicardinalidad de las bases de un espacio vectorial .Dimensión. El teorema de Completación de bases. Coordenadas de un vector respecto a una base. Cambios de base. Matriz de cambio de base.

Rango y nulidad de una matriz. Aplicación a los sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouche – Frobenius.

Operaciones con subespacios. Suma e intersección. Interpretación geométrica en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$  . Generalización a  $\mathbb{R}^n$  . Propiedades. Suma directa. Relación de Grassmann o Teorema de la dimensión.

Ortogonalidad en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$  . Generalización a  $\mathbb{R}^n$ . Método de Gram-Schmidt. Subespacio complementario. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Proyección. Propiedades.

**Aplicación: Aproximación mediante cuadrados mínimos.**

## **Unidad N° 8: Transformaciones Lineales**

Definición. Ejemplos. Interpretación geométrica en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Núcleo e Imagen de una transformación lineal. Propiedades. Determinación de una transformación lineal a partir de las imágenes de los vectores de una base.

Matriz de una transformación lineal. Propiedades.

Idea en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$  de autovalores y autovectores.

### **BIBLIOGRAFIA :**

**Bibliografía básica:** Howard Antón , *Introducción al Álgebra Lineal* . Editorial Limusa.

**Bibliografía complementaria:**

Cotlar M. – Sadosky C. , *Introducción al Álgebra – Nociones de Álgebra Lineal* . Ed. Eudeba

Castellet M. – Llerena I. , *Álgebra Lineal y Geometría*. Ed. Reverté . Universitat Autònoma de Barcelona

Poole D. , *Álgebra Lineal – Una Introducción moderna*. Segunda Edición. Ed. Thomson

Anton,H. - Rorres,C. , *Elementary Linear Algebra*. John Wiley & Sons.Inc.

Strang,G., *Linear Algebra and Its Applications*. Saunders HBJ. Third edition. 1988 – Existe traducción al castellano: Strang G. , *Álgebra Lineal y sus aplicaciones* . Cuarta Edición. Ed. Thomson

Hill R. , *Álgebra Lineal Elemental con Aplicaciones* . Ed. Prentice Hall

Fraleigh – Beanregard , *Álgebra Lineal* .Ed. Addison-Wesley .

Lang, S., *Introducción al Álgebra Lineal*. Ed . Addison-Wesley Iberoamericana.

Barballa R. – Sanz P. , *Álgebra Lineal y Teoría de Matrices* . Ed. Prentice Hall.

Hernández E. , *Álgebra y Geometría* . Ed. Addison Wesley

Noble B. – Daniel J. W. , *Álgebra Lineal Aplicada* . Ed. Prentice Hall.

Gerber H. , *Álgebra Lineal* . Ed. Iberoamericana.

Albino de Sunkel , *Geometría Analítica en forma Vectorial y Matricial*. Ed. Nueva Librería.

Kindle Joseph H. , *Geometría Analítica*. Ed. Mc Graw Hill

Lehmann Charles H., *Geometría Analítica* . Limusa . Noriega Editores.

Nakos G. – Joyner D. , *Álgebra Lineal con Aplicaciones* . Ed. Thomson.

Strang,G., *Linear Algebra and Its Applications*. Saunders HBJ. Third edition. 1988

Grossman S. , *Álgebra lineal con aplicaciones*. Ed. Mc. Graw Hill.

Ayres F. , *Álgebra Moderna* . Serie Schaum. Ed. Mc Graw Hill

Rojo A. , *Álgebra I y II* . Ed. El Ateneo

### **De consulta especial para los docentes:**

Hoffman K. – Kunze R. , *Álgebra Lineal* . Ed. Prentice Hall

Halmos P. , *Finite-Dimensional Vector Spaces* . Ed. Springer

Halmos P. , *Linear Algebra Problem Book* . The Mathematical Association of America