

Universidad de Costa Rica
Sede de Occidente
Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro
Departamento de Ciencias Naturales
Sección de Matemática

Álgebra Lineal
MA 0322
2° Semestre del 2005

Norman Noguera S.
Héctor Barrantes G.

En la actualidad el Álgebra Lineal, como una herramienta, es fundamental para el comportamiento de fenómenos en áreas como la ingeniería, la Administración de Negocios y la Computación. Es por eso que el propósito de este curso es desarrollar los conceptos fundamentales del Álgebra Lineal.

Objetivos Generales

- Muestre habilidad en el manejo de las propiedades y operaciones de matrices.
- Resuelva sistemas de m ecuaciones lineales con n variables.
- Reconozca un conjunto y unas operaciones con determinadas propiedades, como la estructura algebraica de espacios vectoriales.
- Adquiera la noción de una transformación lineal como una función definida entre dos espacios vectoriales.
- Conozca la teoría de valores y vectores propios de una transformación lineal entre espacios vectoriales finitos.

Objetivos Específicos

- Muestre un alto nivel de destreza en las operaciones básicas de matrices.
- Aplique las operaciones sobre filas de la matriz identidad y una matriz cuadrada para encontrar su inversa (si existe).
- Aplique la teoría de matrices en la representación y solución de problemas concretos tales como la clasificación de datos, modelos de producción, etc.
- Aplique la teoría de matrices en la solución de sistemas de m ecuaciones con n variables.
- Resuelva sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de eliminación gaussiana.
- Resuelva sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de Gauss-Jordan.
- Aplique el concepto de rango de una matriz en el análisis de sistemas homogéneos y sistemas no homogéneos.
- Calcule el determinante de una matriz cuadrada mediante la definición básica o mediante el desarrollo de cofactores.
- Muestre un alto nivel de destreza en el manejo de las propiedades y operaciones con determinantes.
- Aplique la teoría de determinantes en la solución de sistemas lineales (regla de Cramer).
- Determinar la existencia de la inversa de una matriz cuadrada mediante el valor de su determinante.
- Encuentre la inversa de una matriz cuadrada (si existe) mediante la fórmula que involucra determinantes y la adjunta de una matriz.

- Determinar si un conjunto de algunas reglas para la suma de elementos y la multiplicación por un escalar, satisface las propiedades de un espacio vectorial
- Determinar si un conjunto de vectores en un espacio vectorial son linealmente independientes o no.
- Calcular la dimensión de un espacio vectorial generado por un conjunto de vectores.
- Muestre un alto nivel de destreza en las operaciones básicas con los vectores.
- Aplique el producto punto de dos vectores en la búsqueda de las proyecciones entre dos vectores (ortogonalidad, ortonormalidad).
- Determinar cuando una función entre espacios vectoriales es una transformación lineal.
- Representar una transformación lineal mediante matrices.
- Determinar si dos matrices son similares
- Determinar si una matriz es diagonalizable o no
- Dada una matriz A, determinar una matriz Q que la diagonalice.
- Dada una matriz simétrica, determinar una matriz ortogonal Q que la diagonalice.
- Calcular los valores propios y vectores propios de una matriz cuadrada.
- Usar los valores propios la graficación de secciones cónicas.
- Conozca diferentes particiones de una matriz (forma canónica de Jordan).

Contenidos

1. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices (8-17 de agosto)

Matriz del sistema y matriz aumentada, operaciones elementales, sistemas equivalentes, forma escalonada y forma escalonada reducida. Reducción de Gauss. Caracterización de la solución de un sistema. Matrices equivalentes y rango. Sistemas no homogéneos y homogéneos.

2. Matrices (18 al 26 de agosto)

Concepto de matriz. Álgebra de matrices. Propiedades de las matrices. Matrices invertibles. Matriz transpuesta y sus propiedades.

3. Determinantes.(27 de agosto al 2 de setiembre)

Definiciones, propiedades, regla de Cramer.

4. Geometría vectorial (9 al 14 de setiembre)

Representación geométrica de vectores, producto escalar de vectores, norma de un vector, proyecciones ortogonales, producto cruz.

5 Rectas y planos (16 al 23 de setiembre)

Descripción vectorial de rectas. Ecuaciones vectoriales, paramétricas, escalares y simétricas. Planos: ecuaciones vectorial, paramétricas y normal de un plano en IR^3 . Distancia entre puntos rectas y planos.

6. Espacios vectoriales (24 de setiembre al 11 de octubre)

Definiciones y propiedades básicas. Subespacios. Combinación lineal de vectores y espacio generado. Independencia lineal. Bases y dimensión. Espacios de filas y columnas. Cambio de base. Producto punto entre dos vectores

7. Ortogonalidad y proyecciones(12 al 21 de octubre)

Bases ortogonales y ortonormales.. Proyecciones entre vectores.

8. Transformaciones lineales (22 de octubre al 8 de noviembre)

Definiciones. Núcleo, imagen, rango y nulidad. Transformación determinada por sus valores en una base. Inyectividad y sobreyectividad. Representación por matrices.

9. Vectores propios y valores propios (9 al 22 de noviembre)

Calculo de vectores propios y valores propios. Matrices similares y diagonalización. Matrices simétricas y diagonalización ortogonal. Forma canónica de Jordan. Grafica de Cónicas.

Evaluación

Se realizarán 4 exámenes parciales.

Parcial	Temas	Fecha
I parcial 20 %	Temas 1, 2 y 3	2 de setiembre
II parcial 30%	Temas 1,2,3,4 y 5	7 de octubre
III parcial 20 %	Temas 6 y 7	1 de noviembre
IV parcial 30 %	Temas 6,7, 8 y 9	30 de noviembre
Reposición	Todas el día 5 de diciembre. No habrá reposición de la reposición.	
Ampliación	Todos los temas.	12 de diciembre

Si el promedio es **menor que 60** el estudiante pierde el curso, si el promedio es **mayor o igual a 60 pero menor que 70** el estudiante tiene derecho a realizar un examen de ampliación. Si el promedio es **mayor o igual a 70** el estudiante aprueba el curso.

Bibliografía

Arce, Carlos y otros Algebra Lineal Tercera Edición, Editorial de la Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2004

Apóstol, T Calculus Vol 2. Segunda Edición, Editorial Reverte, España, 1975

Gillett, P Introduction to Linear Álgebra, Houghton Mifflin Company, USA, 1975

Hoffman, K y Kunze, R Álgebra Lineal Segunda Edición, Editorial Prentice-Hall Internacional, España, 1977

Kolman, B y otros Estructuras de Matemáticas Discretas para la Computación Tercera Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana S. A. México, 1996.

Lipschutz, S. Álgebra Lineal Serie Schaum, MacGraw-Hill, México, 1985

