

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SEDE DE OCCIDENTE

MA-0322 ÁLGEBRA LINEAL

CINCO HORAS SEMANALES

PROFESORES:

CARLOS ML. ULATE RAMÍREZ, GR:01

JOSÉ DAVID CAMPOS FERNÁNDEZ, GR: 02.

### Programa del curso

En la actualidad el álgebra lineal, como herramienta matemática es fundamental para el análisis de comportamientos de fenómenos en áreas como: Inteligencia Artificial, Computación e Ingenierías. Es por eso que el propósito del curso es desarrollar los conceptos fundamentales del álgebra lineal.

- Objetivos Generales

- a. Que el estudiante desarrolle habilidad en el manejo de las propiedades y operaciones de matrices.
- b. Que el estudiante resuelva sistemas de  $n$  ecuaciones con  $m$  incógnitas.
- c. Que el estudiante desarrolle habilidades en el manejo de espacios vectoriales reales de dimensión finita.
- d. Que el estudiante desarrolle habilidades en el manejo de transformaciones lineales entre espacios vectoriales de dimensión finita.
- e. Que el estudiante desarrolle habilidades en el manejo de la teoría de valores y vectores propios de una aplicación lineal entre espacios vectoriales de dimensión finita.

- Objetivos Específicos

- Que el estudiante muestre un alto nivel de destreza en las operaciones básicas de matrices.
- Que el estudiante aplique la teoría de matrices en la representación y solución de problemas concretos tales como en clasificación de datos y modelos de producción
- Que el estudiante resuelva sistemas de ecuaciones lineales mediante el método Gauss-Jordan.

- Que el estudiante calcule el determinante de una matriz mediante la definición básica y/o mediante el desarrollo de cofactores.
- Que el estudiante muestre un alto nivel de destreza en el manejo de las propiedades y operaciones con determinantes.
- Que el estudiante determine si un conjunto con algunas reglas para la adición de elementos y la multiplicación de un escalar por un elemento, satisface las propiedades de espacio vectorial.
- Que el estudiante determine si un conjunto de vectores sobre un espacio vectorial son l.i. o l.d.
- Que el estudiante calcule la dimensión de un espacio vectorial generado por un conjunto de vectores.
- Que el estudiante determine si una transformación de un espacio vectorial a otro es lineal.
- Que el estudiante represente en forma matricial una transformación lineal.
- Que el estudiante determine si dos matrices  $A$  y  $B$  son similares.
- Que el estudiante determine si una matriz  $A$  es diagonalizable o no.
- Que el estudiante determine una matriz  $P$  tal que diagonalice a  $A$ .
- Que dada una matriz simétrica, el estudiante determine una matriz ortogonal  $P$  tal que la diagonalice.
- Que el estudiante calcule los valores y vectores propios de una matriz dada.
- Que el estudiante utilice los valores propios en problemas de geometría.
- Que el estudiante conozca diferentes particiones de una matriz (forma canónica de Jordan).

• Contenidos

- Sistemas de Ecuaciones lineales y matrices (4 semanas)
  - \* Definiciones
  - \* Sistemas de  $n$  ecuaciones con  $m$  incógnitas.

- \* Eliminación de Gauss y Gauss–Jordan.
- \* Sistemas homogéneos y no homogéneos.
- \* Matrices y operaciones.
- \* Matrices y sistemas de ecuaciones.
- \* Inversa de una matriz.
- \* Transpuesta de una matriz.
- \* Matrices elementales.
- \* Aplicaciones de las matrices: teoría de grafos, modelos de producción.
- Determinantes (2 semanas)
  - \* Definiciones
  - \* Propiedades
  - \* Regla de Cramer
- Espacios vectoriales reales (4 semanas)
  - \* Definiciones y propiedades básicas
  - \* Subespacios
  - \* Combinación lineal y espacio generado
  - \* Independencia lineal
  - \* Bases y Dimensión
  - \* Espacio de filas y columnas
  - \* Cambios de base
  - \* Bases ortogonales y ortonormales
  - \* Producto punto entre vectores
  - \* Aplicaciones (Regresión lineal múltiple)
- Transformaciones lineales (3 semanas)
  - \* Definiciones
  - \* Propiedades de las transformaciones lineales
  - \* Representación matricial
- Vectores y valores propios (3 semanas)
  - \* Valores y vectores propios
  - \* Matrices similares y diagonalización
  - \* Matrices simétricas y diagonalización ortogonal

\* Forma Canónica de Jordan.

Con respecto a la participación del estudiante, la misma puede ser a través de la discusión de problemas en pequeños grupos o trabajo individual. Con el fin de desarrollar los aspectos desarrollados en clase, generalmente se le deja al estudiante una serie de ejercicios bien seleccionados, para que los realice en horas no lectivas. Eventualmente tendremos tareas programadas en **MATHEMATICA** cuya documentación debe ser levantada en **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**.

– Evaluación

La evaluación se hará mediante la observación continua del trabajo que realiza el estudiante tanto en las horas lectivas como fuera de ella. Se realizarán cuatro exámenes parciales con un valor de 70% (dos de 15% y los otros de un 20% cada uno). Están programados en las siguientes fechas:

- \* I Examen Parcial: 9 de setiembre.
- \* II Examen Parcial: 7 de octubre.
- \* III Examen Parcial: 4 de noviembre.
- \* IV Examen Parcial: 2 de diciembre.

Finalmente se efectuarán exámenes cortos y tareas programadas con un valor de 30 %.

Si el estudiante obtiene una nota menor a 7 y mayor o igual a 6 tiene derecho a realizar el examen de ampliación, que se llevará a cabo el 9 de diciembre a las 9:00 AM.

– Bibliografía

Se recomienda el libro *Álgebra lineal* de Carlos Arce y otros, Editorial de la Universidad de Costa Rica. Otros textos de consulta para el curso son los siguientes:

- \* S. Grossman. *Álgebra lineal*. Segunda Edición.
- \* H. Anton. *Introducción al álgebra lineal*. Tercera Edición.
- \* B. Noble. *Álgebra lineal aplicada.*, 1989.
- \* T. Apostol. *Calculus*. Vol. 1 y 2.
- \* H. Barrantes. *Elementos de álgebra lineal*, 1998.
- \* K. Hoffman. *Álgebra lineal*, 1994.
- \* S. Lang. *Álgebra lineal*, 1982.