

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
SEDE DE OCCIDENTE.
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES.
SECCIÓN DE MATEMÁTICAS.
MA0460: ALGEBRA LINEAL II.
PROGRAMA DE CURSO. II-94.
PROFESOR GERARDO MORA ALPÍZAR.**

Introducción:

El núcleo básico de Álgebra Lineal que deben aprender los estudiantes de Matemática, se puede cubrir satisfactoriamente en dos ciclos lectivos semestrales. Existe amplio concepto entre diversos autores de textos de álgebra lineal, sobre el contenido de este núcleo básico, excepto, naturalmente, en el orden de desarrollo de los temas y la profundidad de los mismos.

Este es un segundo curso, en el cual se busca ampliar los conocimientos que el estudiante adquirió en el primer curso, así como dar sustento teórico a algunos de los temas que en el primer curso se estudiaron más bien como herramienta útil en la solución de problemas. Sin perder de vista el enfoque de aplicación del álgebra lineal a las diferentes ramas de la matemática y otras disciplinas, se pretende incurcionar un poco en algunos teoremas importantes del álgebra lineal.

Objetivos generales:

1. Seguir desarrollando las habilidades matemáticas del estudiante, mediante el estudio de los procedimientos de prueba en matemática y la resolución de problemas.
2. Complementar los conocimientos básicos de álgebra lineal que adquirió el estudiante en el primer curso de esta secuencia.
3. Presentar los teoremas centrales de estructura del álgebra lineal: Proceso de Ortogonalización de Gram-Schmidt; Formas Bilineales y el Teorema de Sylvester; Teoría Espectral: triangulación, diagonalización de aplicaciones lineales y matrices; el Teorema de Hamilton-Cayley; el Teorema Espectral: descomposición primaria; Forma Normal de Jordán.
4. Preparar al estudiante de matemática, dotándolo de las herramientas principales del álgebra lineal, para que prosiga sus estudios en las diversas ramas de la matemática.

Objetivos específicos:

1. Que el estudiante conozca los teoremas de unicidad y existencia del determinante.
2. Que el estudiante sea capaz de ortogonalizar conjuntos de vectores.
3. Que el estudiante pueda obtener la descomposición primaria de un espacio vectorial respecto a un operador dado y la Forma Normal de Jordán de este.
4. Que el estudiante sea capaz de interpretar geoméricamente algunos resultados del álgebra lineal.

Contenidos:

1. Teoremas de existencia y unicidad de los determinantes.
2. Productos escalares y ortogonalidad.
 - a. Productos escalares. Bases ortogonales. Ortogonalización de Gram-Schmidt.
 - b. Aplicaciones Bilineales y matrices. Solución de sistemas de ecuaciones lineales.

- c. Espacio dual.
- 3. Formas Bilineales y los operadores clásicos.
 - a. Formas Bilineales.
 - b. Formas cuadráticas.
 - c. Operadores Simétricos, hermitianos, ortogonales y unitarios. Teorema de Silvester.
- 4. Diagonalización y triangulación de aplicaciones lineales y matrices.
 - a. Teorema de Hamilton-Cayley.
 - b. Diagonalización de operadores ortogonales unitarios.
- 5. Teoría Espectral.
 - a. Vectores propios de operadores simétricos.
 - b. Teorema Espectral, el caso complejo: operadores unitarios.
- 6. Descomposición primaria y la forma normal de Jordán.
 - a. El Algoritmo de Euclides. Descomposición primaria de un espacio vectorial.
 - b. El Lema de Schur.
 - c. Forma normal de Jordán.

Evaluación:

Tres exámenes parciales: 70% de la nota final (cada uno tiene el mismo valor). Exámenes cortos: 30%. El estudiante, cuyo promedio sea mayor o igual a 7.0, de acuerdo a lo establecido en este párrafo, y el reglamento actual sobre evaluación, gana el curso. Si su promedio es 6.0 o 6.5 tendrá derecho a un examen de ampliación. Si el promedio es menor que 6.0, el curso se pierde.

Fechas importantes:

17 de setiembre, 8:00 am.	Primer examen parcial.
22 de octubre, 8:00 am.	Segundo examen parcial.
19 de noviembre, 8:00 am.	Tercer examen parcial.
25 de noviembre, 8:00 am.	Examen de ampliación.

Horas consulta: Lunes, de 4:00 a 5:50 PM y jueves, de 4:00 a 5:50 PM. m

Bibliografía:

- P. E. Dankó, A. G. Popov y T. Ya Kozhévnikova, *Matemáticas Superiores en ejercicios y problemas*. Editorial Mir. Moscú, 1983.
- I. A. Maltsev, *Fundamentos de Álgebra Lineal*, Editorial Mir. Moscú. 1976.
- L. I. Golovina, *Álgebra lineal y sus Aplicaciones*, Editorial Mir. Moscú. 1974.
- Serge Lang, *Álgebra Lineal*, Segunda Edición. Fondo Educativo Interamericano, S.A. Bogotá. 1975.
- Wilfred Kaplan y Donald J. Lewis, *Cálculo y Álgebra Lineal*. Limusa. México. 1973.
- A. G. Kurosch, *Curso de Álgebra Superior*. Tercera Edición. Editorial Mir. Moscú. 1977.
- P. Halmos, *Espacios Vectoriales Finito Dimensionales*. CECSA. México. 1965.
- I. N. Herstein, *Topics in Algebra*. Waltham, Mass: Blaisdell. 1964.
- I. N. Herstein y D. J. Winter, *Álgebra Lineal. Teoría de Matrices*. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1989.
- K. Hoffman y R. Kunce, *Álgebra Lineal*. Prentice Hall International. 1993.