

Universidad de Costa Rica

Escuela de Matemática

MA 1004 Álgebra Lineal, II ciclo, 2011

Créditos: 4

Horas contacto por semana: 5

Estimado estudiante, los profesores de la cátedra le damos una cordial bienvenida al curso MA-1004, el cual contribuirá mucho a su formación profesional. Este curso tiene un grado medio de dificultad y aún cuando sólo es necesario conocer algunos temas básicos de matemática elemental, si requiere de una madurez media en el desarrollo del pensamiento lógico-deductivo; por lo que es necesario trabajar en forma permanente con ejercicios.

Objetivos generales del curso

- Contribuir a la formación matemática del estudiante, esencial para describir, entender y resolver problemas propios de su disciplina.
- Fomentar el uso correcto del lenguaje matemático y desarrollar la habilidad para expresar conceptos de manera rigurosa y razonar de manera apropiada.
- Contribuir a que el estudiante domine los conceptos básicos del Álgebra Lineal.
- Lograr que el estudiante pueda desarrollar modelos y aplicar resultados del Álgebra Lineal a su disciplina de estudio.

Objetivos específicos

- Aplicar algoritmos convenientes para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Expresar, en forma adecuada, el conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales.
- Conocer el álgebra de matrices y aplicarla adecuadamente a la solución y análisis de los sistemas de ecuaciones lineales.
- Determinar, si existe, la inversa de una matriz cuadrada.
- Conocer y aplicar las propiedades básicas del cálculo de determinantes a la solución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Identificar el conjunto \mathbb{R}^n como un espacio vectorial con producto interno.
- Conocer la geometría de los espacios \mathbb{R}^n y poder generalizar los conceptos de línea recta y plano.
- Conocer y aplicar las propiedades básicas del producto vectorial en \mathbb{R}^3 .
- Conocer la estructura de espacio vectorial.
- Determinar si un conjunto de vectores constituye una base para un espacio vectorial.

- Poder identificar los espacios vectoriales de dimensión finita con los espacios \mathbb{R}^n .
- Conocer las propiedades básicas de las aplicaciones lineales.
- Poder obtener bases ortogonales a partir de una base cualquiera de un espacio vectorial con producto interno (en especial \mathbb{R}^n).
- Aplicar los conceptos sobre ortogonalización al estudio de las ecuaciones cuadráticas, en dos y tres variables.

Programa del curso

1. **Sistemas de ecuaciones lineales**(Dos semanas.)

Conceptos básicos: sistema de n ecuaciones lineales en m variables, solución de un sistema, conjunto solución de un sistema. Matriz de coeficientes de un sistema, matriz aumentada, operaciones elementales, sistemas equivalentes, forma escalonada y forma escalonada reducida. Método de reducción de Gauss–Jordan. Tipos de soluciones de sistemas de ecuaciones lineales. Matrices equivalentes, rango de una matriz. Sistemas homogéneos y no homogéneos.

2. **Matrices**(Una semana.)

Concepto de matriz. Algunos tipos de matrices. Álgebra de matrices. Propiedades básicas del álgebra de matrices. Matrices invertibles. Matriz transpuesta y sus propiedades. Combinación lineal de vectores e independencia lineal.

3. **Determinantes**(Dos semanas.)

Definición de determinante de una matriz cuadrada y propiedades elementales. Cálculo del determinante de una matriz triangular, de la transpuesta de una matriz y de la matriz inversa. Regla de Cramer. Relación entre el rango de una matriz y su determinante.

4. **Geometría vectorial**(Una semana.)

Vectores: representación geométrica, suma y producto por escalar, y sus propiedades. Producto escalar de vectores, norma de un vector, ángulo entre dos vectores, proyecciones ortogonales, producto cruz y propiedades.

5. **Rectas y planos**(Una semana.)

Descripción vectorial de la línea recta. Ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas y simétricas. Planos: ecuación vectorial y normal de un plano en \mathbb{R}^3 , concepto de hiperplano. Distancia entre puntos, entre un punto y una recta, entre dos rectas, entre un punto y un plano, y entre dos planos.

6. **Espacios vectoriales**(Dos semanas.)

Definición y propiedades básicas de los espacios vectoriales. Subespacio vectorial, combinación lineal, conjuntos generadores, dependencia e independencia lineal. Bases y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector con respecto a una base. Espacio generado por las filas de una matriz.

7. Ortogonalidad y proyecciones (Una semana.)

Conjuntos ortogonales, bases ortonormales. Complemento ortogonal. Proyección ortogonal sobre un subespacio. Construcción de bases ortonormales, método de ortonormalización de Gram-Schmidt.

8. Transformaciones lineales (Dos semanas.)

Concepto de aplicación lineal. Transformación determinada por sus valores en una base. Núcleo, imagen, inyectividad y sobreyectividad, de una transformación lineal. Matriz asociada a una transformación lineal y transformación lineal asociada a una matriz. Composición de transformaciones lineales y producto matricial. Matriz de cambio de base. Transformaciones invertibles.

9. Valores y vectores propios (Dos semanas.)

Concepto de valor y vector propio. Subespacio asociado a un valor propio. Polinomio característico de una matriz. Diagonalización de matrices. Matrices ortogonalmente diagonalizables.

10. Curvas y superficies cuadráticas (Una semana.)

Diagonalización de formas cuadráticas. Curvas y superficies cuadráticas, ecuaciones canónicas, rotación y traslación de cónicas y superficies, ejes principales y ángulo de rotación.

Libro de texto

Arce, C., W. Castillo y J. González (2004) *Álgebra lineal*. 3ra edición. San Pedro: EUCR.

Evaluación

Se realizarán tres exámenes parciales con el siguiente peso en la nota final: el primero 30%, el segundo 35% y el tercero 35%.

Sobre los exámenes

Los y las estudiantes deben presentarse puntualmente el día de cada examen al aula que se asigna a su grupo, deben traer un cuadernillo de examen y bolígrafo de tinta azul o negra. También debe portar algún tipo de identificación (cédula, licencia de conducir o un carné con foto). En los exámenes sólo se permitirá el uso de calculadoras científicas básicas.

Exámenes de reposición

Aquellos estudiantes con ausencia justificada a un examen de cátedra, (enfermedad con justificación médica, o choques de exámenes con constancia del coordinador respectivo, giras reportadas por escrito y con el visto bueno del órgano responsable), podrán realizar el examen de reposición, siempre que llenen la boleta de justificación (se pide en la secretaría de la Escuela de Matemática), adjunten la respectiva constancia y las depositen en el casillero del coordinador de MA 1004 (Profesor Víctor Medina, casillero 65), en los cinco días hábiles posteriores a la realización de la prueba.

Fechas de exámenes

Examen	Temas a evaluar	Fecha	Hora
Parcial I	1, 2, 3 y 4	sábado 14 de mayo	de 8 : 00 a. m. a 11 : 00 a. m.
Reposición del parcial I	1, 2, 3 y 4	miércoles 25 de mayo	de 8 : 00 a. m. a 11 : 00 a. m.
Parcial II	5 y 6	sábado 11 de junio	de 8 : 00 a. m. a 11 : 00 a. m.
Reposición del parcial II	5 y 6	miércoles 22 de junio	de 8 : 00 a. m. a 11 : 00 a. m.
Parcial III	7, 8, 9 y 10	jueves 7 de julio	de 8 : 00 a. m. a 11 : 00 a. m.
Reposición del parcial III	7, 8, 9 y 10	lunes 11 de julio	de 8 : 00 a. m. a 11 : 00 a. m.
Ampliación		sábado 16 de julio	de 8 : 00 a. m. a 11 : 00 a. m.

Bibliografía

- Anton, H. (1992) *Introducción al Álgebra Lineal*. Tercera edición. Limusa. México.
- Apostol, T. (1969) *Calculus*. Volumen II. Reverté S. A. Barcelona.
- Arce, C., W. Castillo y J. González (2004) *Álgebra Lineal*. 3ra edición. EUCR. San Pedro.
- Grossman, S. (1996) *Álgebra Lineal*. Quinta edición. Mc Graw Hill. México.
- Herstein, I y D. Winter. (1989) *Álgebra Lineal y Teoría de Matrices*. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Hill, R. (1996) *Álgebra Lineal Elemental con Aplicaciones*. Prentice Hall. México.
- Kolman, B. (1999) *Álgebra Lineal con Aplicaciones y Matlab*. Sexta edición. Prentice Hall. México.
- Soto, Manuel. y J. Vicente (1995) *lgebra Lineal con Matlab y Maple*. Prentice Hall. Madrid.
- Hitt, F. (2002) *lgebra lineal*. Mxico: Prentice Hall.
- Nicholson, W. K. (2003) *lgebra lineal con aplicaciones*. Cuarta Edicin. Espaa: Mc Graw Hill.
- Maltsev, A. Y. (1976) *Fundamentos de lgebra Lineal*. Mosc: Mir.

Cuerpo Docente

Grupo	Horario	Aula	Profesor
01	L 07:00 – 09:50 J 07:00 – 08:50	223 CS 220 CS	Alberto Hernández Alvarado
02	L 07:00 – 08:50 J 07:00 – 09:50	260 LE 260 LE	Christian Fonseca Mora
03	L 09:00 – 10:50 J 10:00 – 12:50	004 AT 004 AT	Bryan Yocks Sojo
04	L 10:00 – 12:50 J 11:00 – 12:50	120 CE 120 CE	Víctor Medina Barón
05	L 13:00 – 14:50 J 13:00 – 15:50	111 LE 260 LE	Priscilla Elizondo Sánchez
06	L 13:00 – 14:50 J 13:00 – 15:50	201 DE 212 DE	Miguel Walker Ureña
07	L 19:00 – 21:50 J 19:00 – 20:50	214 CS 213 FM	Manuel Alfaro Arias
08	L 16:00 – 18:50 J 15:00 – 16:50	212 FM 402 FM	Roberto Azofeifa Cubero
09	L 19:00 – 21:50 J 19:00 – 20:50	216 CS 216 CS	Adriana Garrido Quesada
10	K 07:00 – 09:50 V 07:00 – 08:50	301 CS 301 CS	César Solano Gutiérrez
11	K 07:00 – 08:50 V 07:00 – 09:50	304 CS 304 CS	Christian Fonseca Mora
12	K 11:00 – 12:50 V 10:00 – 12:50	213 ED 213 ED	Bryan Yocks Sojo
13	K 11:00 – 12:50 V 10:00 – 12:50	126 CE 124 CE	Olman Trejos Martínez
14	K 13:00 – 15:50 V 13:00 – 14:50	301 DE 016 AQ	Bernardo Montero Bolaños
15	K 13:00 – 14:50 V 13:00 – 15:50	215 FM 231 IN	Miguel Walker Ureña
16	K 15:00 – 16:50 V 16:00 – 18:50	007 TA 006 TA	Luis Diego Rodríguez Hidalgo
17	K 17:00 – 18:50 V 16:00 – 18:50	001 AT 001 AT	Gilberth Jiménez Blanco
18	K 19:00 – 21:50 V 19:00 – 20:50	209 CS 209 CS	Gilberth Jiménez Blanco
19	K 19:00 – 21:50 V 19:00 – 20:50	211 CS 211 CS	Luis Rodríguez Gómez