



Universidad de Costa Rica
Sede de Occidente
Departamento de Ciencias Naturales
Programa del curso
Geometría y Álgebra Lineal
II Ciclo, 2018

Datos Generales

Nombre del curso: Geometría y Álgebra Lineal

Sigla: MA-0307

Tipo de curso: Teórico

Número de créditos: 4 créditos

Número de horas semanales presenciales: 5 horas

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 7 horas

Requisitos: MA0205 Álgebra y Análisis I, y MA0270 Geometría I

Horario del curso: Martes de 13:00hs a 15:50hs, Viernes de 13:00hs a 14:50hs

Datos del Profesor:

Nombre: Mario Andrés Álvarez Guadamuz

Correo Electrónico: andresok1308@gmail.com / mario.alvarezguadamuz@ucr.ac.cr

Sitio Web: <http://maguadamuz.com>

Horario de Consulta: Lunes de 16:00hs a 18:00hs y Viernes de 8:00hs a 9:00hs,

Oficina: # 6, Sección de Matemática.

Descripción del curso

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA-0307, Geometría y Álgebra Lineal, dirigido a estudiantes del programa de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. El álgebra lineal es el estudio de los sistemas (de ecuaciones) lineales, matrices, espacios vectoriales y las transformaciones lineales entre estos espacios. En este curso se presentan la totalidad de los conceptos del álgebra lineal en un marco concreto antes de pasar a considerarlos con toda generalidad. Además se hace hincapié en la intuición geométrica. Es importante destacar que álgebra lineal constituye una de las áreas fundamentales de la Matemática, con ramificaciones no solo en el ámbito meramente teórico de la Matemática, si no que cuenta con numerosas aplicaciones en distintas áreas de la ciencia y la tecnología. De esta forma, en este curso se pretende proporcionarle las herramientas teóricas y prácticas que le serán de utilidad para estudiar ya sea temas más abstractos de la Matemática, o bien áreas más aplicadas. De usted, como estudiante, se espera una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. Para este curso es indispensable su disposición en términos de asistencia al curso, estudio



individual fuera de horario lectivo, realización de tareas, y la participación en clases. De parte del docente, en calidad de facilitador del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos, así como el mayor empeño. Desde ya se le desea el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

Objetivo General

Conducir al estudiante por los conceptos básicos del álgebra lineal que constituyen el punto de partida hacia ramas de las matemáticas más abstractas y que además tienen vínculos con otras muchas áreas de las matemáticas aplicadas.

Objetivos específicos

1. Manejar adecuadamente el álgebra de matrices.
2. Resolver sistemas de ecuaciones lineales con ayuda del componente matricial (eliminación Gaussiana)
3. Determinar las condiciones necesarias y suficientes para que una matriz sea invertible.
4. Conocer y aplicar las propiedades básicas del cálculo de determinantes.
5. Emplear el cálculo de determinantes en la solución de sistemas de ecuaciones lineales, en los casos que sea factible.
6. Conocer y aplicar la geometría vectorial a diferentes tipos de problemas.
7. Definir formalmente el concepto de espacio vectorial, base y dimensión.
8. Profundizar en el concepto de transformación lineal y conocer los resultados teóricos clásicos para su estudio.
9. Conocer las transformaciones geométricas relevantes para las aplicaciones gráficas en el espacio bidimensional y tridimensional, y entender su relación con el álgebra lineal.
10. Operar con vectores, bases, subespacios, matrices y transformaciones lineales.
11. Calcular las coordenadas de un vector con respecto a una base.
12. Representar transformaciones lineales, matricialmente.
13. Calcular valores y vectores propios
14. Determinar las condiciones necesarias y suficientes para que una matriz sea diagonalizable.



Contenidos del curso

○ CAPÍTULO I: **Sistemas de ecuaciones lineales y matrices**

- Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.
- Método de eliminación de Gauss.
- Método de Gauss-Jordan.
- Sistemas de ecuaciones homogéneos.
- Vectores y matrices.
- Producto vectorial y matricial.
- Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.
- Inversa de una matriz cuadrada.
- Transpuesta de una matriz.
- Matrices elementales y matrices inversas.

○ CAPÍTULO II: **Determinantes**

- Determinantes.
- Conceptos básicos de los determinantes y desarrollo en cofactores.
- Propiedades de los determinantes.
- Regla de Cramer.

○ CAPÍTULO III: **Espacios vectoriales, bases y dimensión**

- Espacios vectoriales.
- Definición y propiedades básicas de los espacios vectoriales.
- Subespacios.
- Espacio generado.
- Independencia lineal.
- Bases y dimensión.
- Espacio fila de una matriz.
- Espacio de columnas de una matriz.
- Rango y nulidad.
- Cambio de base.
- Bases ortonormales y proyecciones ortogonales sobre subespacios.



-
- **CAPÍTULO IV: Transformaciones lineales**
 - Transformaciones lineales.
 - Núcleo e imagen.
 - Rango y nulidad de una transformación lineal.
 - La matriz de una transformación lineal
 - Isomorfismos.
 - **CAPÍTULO V: Diagonalización**
 - Valores propios y vectores propios.
 - Matrices semejantes y diagonalización.
 - Matrices simétricas y diagonalización ortogonal.
 - Matrices simétricas y secciones cónicas.
-

Metodología

El curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte del docente, dando énfasis a la comprensión de conceptos y al uso correcto del lenguaje matemático. Se presentarán suficientes ejemplos, principalmente para dirigir el estudio. También se valorará la respectiva atención a las interrogantes de los y las estudiantes. Se trabajará con las listas de ejercicios recomendados por el profesor, con el fin de reforzar la comprensión de los contenidos estudiados en clases.

Evaluación

Durante el desarrollo del curso se realizarán exámenes cortos y tres exámenes parciales, cuyos porcentajes respectivos se detallan en la siguiente tabla.

Descripción	Porcentaje
1 ^{er} Examen Parcial	20%
2 ^{er} Examen Parcial	30%
3 ^{er} Examen Parcial	35%
Exámenes cortos	15%
Total	100%



Consideraciones sobre la evaluación:

- **Sobre los exámenes cortos:** Se realizarán al menos 3 exámenes cortos, los cuales se llevarán a cabo durante horario de clases con previo aviso. El objetivo principal de estas evaluaciones es generar en el estudiante una disciplina de estudio constante de la materia y además familiarizarlo con el tipo de pregunta que eventualmente se encontrará en los exámenes parciales.
- **Sobre la nota de final:** La nota final (NF) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales.
 1. Si $70 \leq NF$ el o la estudiante aprueba el curso.
 2. Si $60 \leq NF < 70$ el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
 3. Si $NF < 60$ el o la estudiante pierde el curso.
- **Sobre las reposiciones:** Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso. ***No hay reposición de la reposición de ningún parcial.*** La aplicación de los exámenes de reposición está sujeta al reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

Otras generalidades del curso

- No se permite el uso de celulares y tablets durante las horas de clase ni durante los exámenes. El uso no relacionado con temas de clase equivale a la exclusión de dicha clase.
- Los exámenes deben entregarse debidamente grapados e identificados. Exámenes con hojas sueltas NO serán calificados.
- Luego de 30 minutos de iniciado el examen, no se permite el ingreso de estudiantes.
- El tiempo mínimo de permanencia en el aula, luego de iniciado el examen, es de 1 hora.



Cronograma

Se advierte que las fechas propuestas a continuación son provisionales, su variación o ratificación quedan sujetas a criterios del docente.

Semana	Actividad
Semana 1-4	Capítulo I
Semana 5-8	Capítulo I, II y III. 1 ^{er} Parcial, martes 18 de Septiembre
Semana 9-12	Capítulo III y IV. 2 ^{do} Parcial, martes 30 de Octubre
Semana 13-16	Capítulo IV y V. 3 ^{er} Parcial, martes 04 de Diciembre
Miercoles 05 de Diciembre 14:00hs	Reposición del 1 ^{er} , 2 ^{er} , y 3 ^{er} Parcial
Lunes 10 de Diciembre 9:00hs	Examen de Ampliación

Bibliografía

- [1] ANTON, H. *Introducción al Álgebra lineal*. Tercera Edición, Editorial Limusa Wiley, 2003.
- [2] BARRANTES, H. *Álgebra lineal*. Editorial UNED, 1999.
- [3] FRIEDBERG S., INSEL A., AND SPENCE, L. *Linear Algebra*. Four Edition, Editorial Prentice Hall, 2003.
- [4] GROSSMAN, S. *Álgebra lineal*. Quinta Edición, Editorial McGraw Hill, 1996.
- [5] HOFFMAN K. Y KUNZE R. *Álgebra Lineal*. Editorial Prentice Hall Internacional. 1979.
- [6] KOLMAN, B. *Álgebra lineal (con aplicaciones y Matlab)*. Sexta Edición, Editorial Prentice Hall (Pearson), 1999.
- [7] NAKOS, G. Y JOYNER D. *Álgebra lineal (con aplicaciones)*. Editorial Thomson, 1999.
- [8] NICHOLSON, K. *Álgebra lineal (con aplicaciones)*. Cuarta Edición, Editorial McGraw Hill, 2003.
- [9] POOLE, D. *Álgebra lineal (una moderna introducción)*. Editorial Thomson, 2004.
- [10] ZEGARRA, L. *Álgebra lineal*. Editorial McGraw Hill, 2001.