

Álgebra Lineal II Clave 2131144  
Grupo CE01 – Trimestre 20-I  
Planeación de la UEA

Profesora: María José Arroyo Paniagua  
Departamento de Matemáticas - División de Ciencias Básicas e Ingeniería - UAM-Iztapalapa.  
Oficina: Edificio AT-304.

Asesorías con la Profesora: En tiempos de contingencia utiliza mi correo electrónico institucional:  
[mja@xanum.uam.mx](mailto:mja@xanum.uam.mx)

Cuando se pueda tener labores normalmente

Lunes de 10 a 11 am; martes y jueves de 15 a 16 h.

Lugar: AT-304. Si no puedes en este horario, pide una cita a la hora de clase.

Cuando sea posible.

Horario de clase presencial y salones: lunes C-215, martes C-103 y jueves C-215 de 12 a 14 horas.

Utilizaré dos recursos:

- I. página web educativa <http://sgpwe.izt.uam.mx/Profesor/616-Mar-iacute-a-Jos-eacute-Arroyo.html>
- II. aula virtual: Deberán inscribirse, pondré las instrucciones en mi página web de Álgebra Lineal II

**Prerrequisitos.-**

**Esta uea requiere de los conceptos y su manejo adquiridos al haber acreditado las UEA de: Fundamentos de Álgebra, Geometría Analítica y Álgebra Lineal I. También es necesario el manejo de los números complejos estudiado en la UEA de Fundamentos de Geometría.**

Para estar en posibilidades de aprender el material que se estudia en este curso es necesario que dediques tiempo a estudiar y a trabajar adicionalmente al tiempo de clases. Debes hacer uso de las capacidades que posees. Cada persona requiere de tiempos distintos para aprender.

El programa aprobado por el Colegio Académico de la uea se encuentra en la página:

<http://mat.izt.uam.mx/mat/documentos/coordinaciones/LICMAT/2131144.pdf>

Después de la información sobre tareas y exámenes aparece el temario oficial.

El orden en el que presentaré los temas será diferente al que se presenta en el temario.

El temario lo distribuiré en los siguientes 4 grandes temas.

1. Determinantes
2. Diagonalización
3. Espacios con producto interior
4. Forma canónica de Jordan.

## Tareas y exámenes

- Tareas:

Cada tarea deberás entregarla en la fecha que se indique. Siempre deberás seguir las instrucciones para el nombre del archivo y numeradas las hojas.

Te recomiendo trabajar todos los días en los ejemplos y ejercicios vistos en clase o que aparecen en las tareas.

Nunca te quedes con dudas, pregúntame en clase o en las asesorías.

- Los exámenes:

Son como todos, una actividad individual y con tiempo limitado

- Tareas para entregar obligatorias: 10%.
- Exámenes semanales 20%.
- Primer examen: - Semana 3, 20%. Viernes 29 de mayo. Esta semana no habrá examen semanal.
- Segundo examen: - Semana 7, 20%. Viernes 26 de julio. Esta semana no habrá examen semanal.
- Tercer examen: - Semana 12, 30%. El lunes 13 de julio.

## Escala de calificación:

- $0 \leq x < 6$  NA
- $6 \leq x < 7.4$  S
- $7.4 \leq x < 8.5$  B
- $8.5 \leq x \leq 10$  MB

Durante el trimestre buscaremos que incrementes el desarrollo de las siguientes competencias o capacidades:

- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Compromiso ético y compromiso con la calidad.

## Objetivos del curso.-

### GENERALES

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender y utilizar los conceptos y técnicas de los espacios vectoriales que poseen un producto interior, así como su aplicación a otras áreas.
- Comprender y utilizar las formas canónicas, así como su aplicación a otras áreas.
- Interpretar geoméricamente la información que proporcionan los valores y vectores propios.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.
- Utilizar el lenguaje simbólico correctamente.

### ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Entender la interpretación geométrica del producto interior y de ortogonalidad.
- Entender y manejar la interpretación geométrica de las matrices ortogonales. En particular las rotaciones y reflexiones en  $\mathbb{R}^2$ .
- Manejar el caso de operadores auto-adjuntos y sus consecuencias a través del Teorema Espectral.
- Comprender las condiciones bajo las cuales una matriz  $A$  es diagonalizable y determinar su factorización  $PDP^{-1}$ .
- Determinar la forma canónica de Jordan para operadores en dos y tres dimensiones.

El tiempo se ha adaptado de acuerdo al calendario del trimestre 20-I.

Temario.-

1 Espacios con producto interior (2 semanas)

1.1 Producto interior. Propiedades. Espacios con producto interior. Ejemplos en espacios de dimensión finita e infinita.

1.2 Ortogonalidad. Interpretación geométrica. Conjuntos ortogonales. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt. Bases ortogonales y ortonormales.

1.3 Matrices ortogonales e unitarias. Propiedad de isometría. Ejemplos en  $\mathbb{R}^2$ .

1.4 Proyección Ortogonal. Complemento Ortogonal.

1.5 Aplicaciones: Mínimos cuadrados lineales.

2 Vectores y valores propios de matrices y transformaciones (5semanas)

2.1 Determinantes. Definición para  $N=2$  y  $3$ . Determinantes de orden  $n$ . Expansión por menores a lo largo de un renglón o de una columna. Propiedades básicas. Relación de matrices invertibles con determinante distinto de cero.

2.2 Definición de vectores y valores propios. Interpretación geométrica.

2.3 Polinomio característico. Determinación de valores y vectores propios.

2.4 Matrices diagonalizables. Similaridad. Prueba de diagonalización.

2.5 Operadores auto-adjuntos o hermitianos. Matrices simétricas o hermitianas. Valores propios de matrices simétricas. Teorema espectral.

2.6 Aplicaciones ilustrativas: a sistemas dinámicos discretos o sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y cálculo de potencias de una matriz.

3 Forma canónica de Jordan (2 semanas)

3.1 Teorema de Cayley-Hamilton

3.2 Vectores propios generalizados.

3.3 Forma canónica de Jordan. Ejemplos.

Bibliografía del curso.-

1. Axler, Sh., *Linear Algebra done right*, Springer-Verlag, 1997.
2. Friedberg, S., Insel, A., Spencer, L., *Linear Algebra*, Prentice-Hall, 3th ed., 2002.
3. Cullen, Ch., *Matrices and Linear Transformations*, Dover, 2nd ed., 1990.

*Bibliografía adicional.-*

4. Carlson, D. et al. *Resources for teaching Linear Algebra*. MAA, serie Notes, 1997.
5. Halmos, P. *Linear algebra problem Book*. MAA. Series Dolciani Math Exp., 1995.
6. Hoffman, K., Kunze, R., *Algebra Lineal*, Prentice Hall, 1988.

7. Kolman, B., *Álgebra Lineal con Aplicaciones y Matlab*, Prentice-Hall Pearson, 1999.
8. Lang, S., *Linear Algebra*, Springer-Verlag, Undergraduate Texts in Mathematics, 3th ed., 1996.
9. Meyer Carl. *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*. SIAM. 2000.
10. Strang G., *Introduction to Linear Algebra*, 4th edition, Wellesley-Cambridge Press, 2009.