

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
DIVISIÓN ACADÉMICA	División Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO QUE IMPARTE LA MATERIA	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Ciencias de la Computación
NOMBRE DE LA MATERIA	Álgebra Lineal Avanzada
CLAVE	9462
EJE FORMATIVO	Especializante
REQUISITOS	Álgebra Lineal I
CARÁCTER	Optativo
VALOR EN CRÉDITOS	8 (3 teoría / 2 taller)
CLAVE	

Introducción

Dentro de las matemáticas, un área que tiene muchas aplicaciones es la del álgebra lineal. Esto se debe a que una gran cantidad de problemas que surgen en las ciencias y las ingenierías son representados por ecuaciones matriciales. Los métodos para resolver estas ecuaciones matriciales son tratados dentro del álgebra lineal.

Objetivo General del Curso

Estudiar temas avanzados de álgebra lineal, haciendo énfasis en la solución de sistemas de ecuaciones lineales y en el cálculo de eigenvalores y eigenvectores.

Objetivos Específicos del Curso

Al término del curso el alumno será capaz de:

- Construir la ecuación matricial a partir de un sistema de ecuaciones lineales.
- Aplicar la eliminación gaussiana para resolver un sistema de ecuaciones lineales.
- Calcular la inversa, el determinante y la norma de una matriz.
- Calcular los eigenvalores y eigenvectores de una matriz dada.

Contenido

1. Eliminación gaussiana.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Un ejemplo de eliminación gaussiana.
- 1.3. Notación de matrices y multiplicación de matrices.
- 1.4. Eliminación gaussiana y factorización triangular.
- 1.5. Intercambio de renglones, inversa y transpuesta.
- 1.6. Matrices de banda, aplicaciones y redondeo.

2. Teoría de ecuaciones lineales simultáneas.

- 2.1. Espacios y subespacios de vectores.
- 2.2. Solución de m ecuaciones con n incógnitas.
- 2.3. Independencia lineal, base y dimensión.
- 2.4. Los cuatro subespacios fundamentales.
- 2.5. Ortogonalidad de vectores y subespacios.
- 2.6. Pares de subespacios y productos de matrices.

3. Proyecciones ortogonales y mínimos cuadrados.

- 3.1. Producto interno y proyecciones sobre líneas.
- 3.2. Proyecciones en subespacios y aproximaciones por mínimos cuadrados.
- 3.3. Bases ortogonales, matrices ortogonales y ortogonalización de Gram-Schmidt
- 3.4. La pseudo inversa y descomposición del valor singular
- 3.5. Mínimos cuadrados ponderados.

4. Determinantes

- 4.1. Introducción

- 4.2. Propiedades de los determinantes.
- 4.3. Fórmulas para los determinantes.
- 4.4. Aplicaciones de los determinantes.
- 5. Eigenvalores y eigenvectores**
 - 5.1. Introducción
 - 5.2. La forma diagonal de la matriz
 - 5.3. Diferencia de ecuaciones y la potencia A^k .
 - 5.4. Ecuación diferencial y el exponencial e^{At} .
 - 5.5. El caso complejo: matriz unitarias y Hermitianas.
 - 5.6. Transformaciones similares y forma triangular.
- 6. Matrices definidas positivas.**
 - 6.1. Mínima, máxima y saddle points.
 - 6.2. Pruebas para definiciones positivas.
 - 6.3. Matrices semidefinidas e indefinidas: $Ax = \lambda Bx$.
 - 6.4. Principio mínimo y Rayleighs quotient.
 - 6.5. Principio de Rayleigh-Ritz y elemento finito.
- 7. Cálculos con matrices.**
 - 7.1. Introducción.
 - 7.2. La norma y el número condición de una matriz.
 - 7.3. Cálculo de eigenvalores.
 - 7.4. Métodos iterativos para $Ax = \lambda Bx$.

Estrategias Didácticas

- En general, promover la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter.
- Para los algoritmos estudiados analizar las condiciones para su convergencia, además del error.
- Implementar computacionalmente los algoritmos estudiados, ya sea en Taller o como tareas.
- Promover la investigación bibliográfica sobre aspectos teóricos.
- Durante el taller se sugiere que el profesor emplee dinámicas que promuevan el trabajo en equipo.
- Aplicar los métodos estudiados para resolver problemas científicos.

Estrategias de Evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta:

- resultados de los exámenes parciales aplicados (se sugiere que sean al menos tres),
- tareas, trabajos de investigación,
- participación individual y colectiva en las actividades cotidianas.

Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre.

Bibliografía

G. Strang. *Linear Algebra and its Applications*. Academic Press. Inc. 1980.

Perfil Académico Deseable del Maestro.

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Formación matemática sólida en el área del álgebra lineal.
- Posea conocimientos acerca de la utilización de los métodos del álgebra lineal.
- Incorpore el empleo de recursos computacionales en las actividades cotidianas del curso.