



Álgebra Matricial

CICLO
SEMESTRE 1

CLAVE DE LA ASIGNATURA
M19AMAT

Descripción: Este es un curso de álgebra matricial que pone énfasis en los tópicos que son útiles en estadística, cómputo científico y ciencia de datos. Se introducen fundamentos y conceptos de álgebra lineal que son importantes en las aplicaciones, con especial atención en el álgebra de matrices, las operaciones y propiedades matriciales más relevantes y las diversas descomposiciones de matrices usando un nivel de abstracción moderado y bases matemáticas.

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Proporcionar las herramientas de álgebra matricial necesarias para el estudio de cursos posteriores de estadística, cómputo científico y ciencia de datos.

TEMAS Y SUBTEMAS

I. Matrices

Suma, producto por escalar y producto matricial.
Propiedades de las operaciones con matrices.
Transpuesta de una matriz y matrices simétricas.
Matrices por bloques.
Traza de una matriz
Matrices de permutación y otras matrices especiales
Inversa de una matriz.
Determinantes

II. Sistemas Lineales

Sistemas lineales
Operaciones elementales por renglones
Reducción de Gauss y Gauss-Jordan
Representación matricial de un sistema lineal.



Matrices elementales
Rango de una matriz
Solución general de sistemas homogéneos
Inversas de matrices y solución de sistemas lineales
Descomposición LU de una matriz
Matrices positivas definidas
Factorización de Cholesky
Inversa y descomposición LU de matrices por bloques

III. Espacios Vectoriales

Espacios vectoriales
Subespacios y espacios generados
El espacio columna, renglón y nulo de una matriz
Independencia lineal
Bases y dimensión
El rango de una matriz usando el espacio columna
Cambio de base
Propiedades del rango
La descomposición por rango de una matriz

IV. Valores y vectores propios

Valores y vectores propios
Polinomio característico
Diagonalización
La descomposición espectral de una matriz y teoremas espectrales
Exponencial de una matriz

V. Espacios con producto interno

Espacios con producto interno
Vectores y espacios ortogonales
La proyección ortogonal
Matrices ortogonales
Solución de mínimos cuadrados de sistemas lineales
Las ecuaciones normales
Factorización QR
Regresión lineal, el modelo general lineal, mínimos cuadrados para curvas y regresión múltiple



VI. La descomposición de valores singulares

Diagonalización de matrices simétricas

El teorema espectral para matrices simétricas

Formas cuadráticas

Matrices simétricas positivas y negativas definidas y semidefinidas

La Descomposición de Valores Singulares

La inversa de Moore-Penrose

Una aplicación: introducción al análisis de componentes principales

VII. Inversas Generalizadas de Matrices

Inversas generalizadas

Sistemas lineales e inversas generalizadas

VIII. Productos especiales de matrices

Producto de Kronecker

Producto de Hadamard y Frobenius

IX. Diferenciación de matrices

Diferenciación escalar

Diferenciación vectorial

Diferenciación matricial

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Clases

Sesiones de ayudantías

Laboratorios de cómputo

Individuales: tareas, estudio

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

Exámenes parciales, examen final, evaluación de las tareas y actividades en clase.



BIBLIOGRAFÍA:

	TIPO	TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO
1	Libro	Linear Algebra and its Applications (4th Ed.)	David C. Lay	Addison-Wesley	2012
2	Libro	Matrix Algebra Useful for Statistics	Shayle R. Searle	Wiley	2006
3	Libro	Matrix Algebra: Theory, Computations, and Applications in Statistics	James E. Gentle	Springer	2007
4	Libro	Hands-On Matrix Algebra Using R: Active and Motivated Learning with Applications	Vinod, H. D.	World Scientific	2011