

PROGRAMA DE POSTGRADO: SOCIOECONOMIA, ESTADISTICA E INFORMATICA-ESTADISTICA  
 CURSO: ALGEBRA LINEAL  
 PROFESOR TITULAR: Dr. David Antonio Sotres Ramos  
 COLABORADOR (ES): \_\_\_\_\_  
 CORREO ELECTRÓNICO: davidsotres@prodigy.net.mx  
 TELÉFONO: 5804-5900 ext EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO  
1422  
 CLAVE DEL CURSO: EST-633 PRE-REQUISITOS: \_\_\_\_\_

TIPO DE CURSO: PERIODO:

[ ] Teórico [ X ] Primavera  
 [ ] Práctico [ ] Verano  
 [ X ] Teórico-Práctico [ ] Otoño  
 [ ] No aplica

SE IMPARTE A : MODALIDAD:

[ X ] Maestría en Ciencias [ X ] Presencial  
 [ ] Doctorado en Ciencias [ ] No presencial  
 [ ] Maestría Tecnológica [ ] Mixto

HORAS CLASE: CREDITOS: 3

Presenciales 48  
 Extra clase 16  
 Total 64

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

**OBJETIVO GENERAL DEL CURSO**

Que el estudiante adquiera conocimientos fundamentales de Algebra Lineal tales como: Solución de sistemas de ecuaciones lineales por diferentes métodos, matrices elementales, diferentes métodos para invertir matrices. Representaciones de matrices en términos de matrices elementales. Equivalencia entre: Inversa de la matriz de coeficientes vs Sistema de ecuaciones consistentes vs Sistema de ecuaciones homogéneos vs Representación de una matriz no-singular como producto de matrices elementales; Propiedades de los determinantes. Determinante de las matrices elementales. Determinante( $A*B$ ); Determinante( $A^{-1}$ ), Determinante( $A^T$ ); Diferentes métodos para el cálculo de un determinante. Espacio vectorial, Independencia lineal, bases y dimensión de un sub-espacio, espacio de columna de una matriz. Valores y vectores propios, Teorema Espectral y la descomposición en valores singulares (SVD). Inverso generalizado e Inverso Condicional. Además se enfatiza que el estudiante deberá obtener madurez acerca de la naturaleza de la matemática. En particular debe practicar demostraciones de teoremas con formalidad y acostumbrarse al razonamiento lógico deductivo de ésta Ciencia.

CURSO: \_\_\_\_\_

PROGRAMA DE POSTGRADO: \_\_\_\_\_

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8 HRS	<p><b><u>1. Sistemas de Ecuaciones Lineales(SEL).</u></b></p> <p>1.1) Solucionar Sistemas SEL de <math>2 \times 2</math>, <math>3 \times 3</math>, <math>n \times n</math> y <math>m \times n</math></p> <p>1.2) Operaciones elementales a matrices, forma escalonada por renglones reducida de matrices</p> <p>1.3) SEL consistentes, con solución única y con un número infinito de soluciones.</p> <p>1.4) Métodos para la solución de SEL: Gauss-Jordan, Eliminación Gaussiana.</p> <p>1.5) Interpretación geométrica de las diferentes soluciones de los SEL.</p>	<p>COMPRENSIÓN TEÓRICO Y PRÁCTICA DE LOS TEMAS ESTUDIADOS.</p>
8 HRS	<p>x</p> <p><b>2. Inversa de una matriz y métodos de cálculo</b></p> <p>2.1) Definición de la inversa de una matriz</p> <p>2.2) Calculo de la inversa usando el método de la matriz aumentada</p> <p>2.3) Prueba formal: A es invertible si-y-solo-si <math>\det(A) \neq 0</math>.</p> <p>2.4) Los 3 tipos de Matrices elementales</p> <p>2.5) Demostración formal de las x x fórmulas para invertir matrices elementales</p>	
10 HRS	<p><b><u>3. Teoremas relacionados con la Inversa de una matriz</u></b></p> <p>3.1) Existencia y unicidad de la matriz inversa</p> <p>3.2) Teoremas sobre la inversa de una matriz, e inversa de <math>A \times B</math>.</p> <p>3.3) Expresión de una matriz invertible en términos de un producto de matrices elementales.</p>	
10 HRS.	<p>3.4) Teoremas sobre diferentes caracterizaciones de una matriz inversa: a) en términos de un SEL, b) en términos de matrices elementales, c) en relación con forma escalonada por renglones.</p>	

10 HRS.	<p>3.5) Teoremas sobre la representación de una matriz de <math>n \times n</math> en términos de un producto de matrices elementales y una matriz triangular superior.</p> <p><b><u>4. Introducción a la teoría de los determinantes.</u></b></p> <p>4.1) Definición del determinante de una matriz en términos de cofactores</p> <p>4.2) Demostración formal de 10 de las propiedades fundamentales de los determinantes</p> <p>4.3) Teoremas sobre el determinante de un producto de matrices, el determinante de la transpuesta de una matriz, el determinante de las matrices elementales y triangulares superiores.</p> <p>4.4) El determinante de la inversa de una matriz.</p> <p>4.5) Comprobación de Resultados importantes:  <math> (A)^{-1}  = ( A )^{-1}</math> ; <math> (A)^T  =  A </math> ; <math> AB  =  A   B </math>;  A es invertible (si y solo si) <math> A  \neq 0</math> ;  <math>x (A)^{-1} =  A ^{-1} \times \text{Adj}(A)</math> .</p>	
10 HRS.	<p><b><u>5. Espacios vectoriales.</u></b></p> <p>5.1) El espacio vectorial <math>R^n</math>.</p> <p>5.2) Subespacio vectorial generado por un conjunto de vectores.</p> <p>5.3) Dependencia e independencia lineal.</p> <p>5.4) Relación entre vectores linealmente independientes y sistemas de ecuaciones.</p>	
8 HRS	<p>5.5) Espacio de los renglones y espacio de las columnas de una matriz.</p> <p>5.6) Rango y nulidad de una matriz</p> <p>5.7) Base de un espacio vectorial</p> <p>5.8) Dimensión de un espacio vectorial</p> <p>5.9) rango + nulidad = n.</p>	

	<p>5.10) Teoremas que relacionan: sis. de ecuaciones, rango de una matriz, vectores columna l.i.</p> <p><b>6. Valores y vectores característicos, Teorema Espectral y SVD.</b></p> <p>6.1) Valores y vectores característicos</p> <p>6.2) Metodo para el calculo de valores y vectores caracteristicos.</p> <p>6.3) Valores y vectores característicos de A simétrica.</p> <p>6.4) Si A es simétrica es diagonalizable ortogonalmente (Teorema espectral).</p> <p>6.5) Singular Value Decomposition (SVD) para toda matriz A (<math>m \times n</math>).</p> <p><b>7. Inverso generalizado e Inverso Condicional</b></p> <p>7.1) Definición, existencia y unicidad del inverso generalizado</p> <p>7.2) Metodos de calculo del Inverso generalizado.</p> <p>7.3) Definición y existencia del inverso condicional</p> <p>7.4) Metodos de calculo del Inverso condicional.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

---

LISTA DE PRÁCTICAS

---

---

RECURSOS DIDÁCTICOS

---

1. El estudiante debe trabajar temas complementarios al material del curso y elaborar presentaciones en power point y exponer estas presentaciones ante el grupo y el profesor. Al final de la presentación el profesor complementa la presentación para clarificar diferentes aspectos de la presentación y responde preguntas de los estudiantes.
  2. Se dejan aproximadamente 10 tareas durante el curso que son calificadas y después son resueltas y discutidas frente al grupo para aclarar dudas y comentarios.
  3. El curso se imparte utilizando presentaciones de power point. Todos los slides que se exponen en las presentaciones son entregadas a los estudiantes el primer día de clases.
-

CURSO: \_\_\_\_\_  
PROGRAMA DE POSTGRADO: \_\_\_\_\_

---

#### NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

---

Normas de evaluación

Procedimiento de evaluación

Calif-Final = 15%(promedio-tareas) + 15%(promedio-presentaciones) + 40%(promedio-exámenes-Parciales) + 30%(Examen-Final)

---

#### BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

---

##### **Libro de Texto :**

Grossman, Stanley (2008). Algebra Lineal, Sexta Edición. Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.

##### **Referencias**

Harville, D.A.(2018). Linear Models & the Relevant Distributions & Matrix Algebra. Chapman & Hall, USA

Golub, G.H. & Van Loan, Ch. F. (2012). Matrix Computations. John Hopkins Studies in the Math. Sciences.

Strang, G. (2009). Introduction to Linear Algebra. 4<sup>th</sup> edition, Wellesley. Wellesley- Cambridge Press.

Harville, D.A. (2000). Matrix Algebra from a Statistician Perspective. Springer, NY, USA.

Graybill, Franklin A. (2001). Matrices with applications in Statistics, Second Edition, Duxbury Classics Series

---