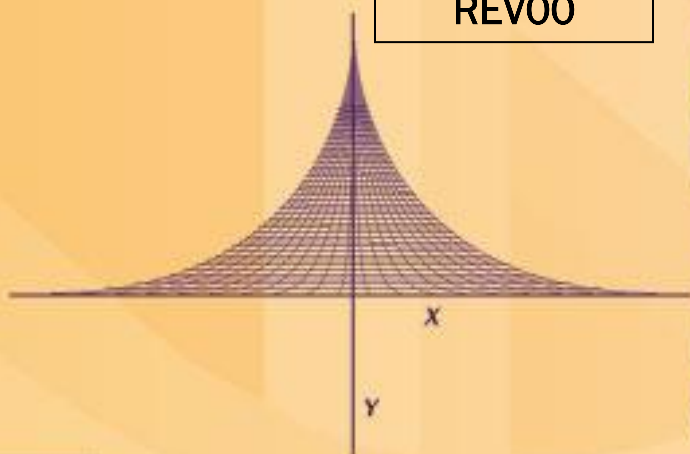
Subsistema de Universidades Politécnicas

Manual de Asignatura

ALL-CV
REV00



$$i=\frac{(S+C)_X(B+F)}{T}-V$$

ACADEMIA DE CIENCIAS BÁSICAS

ÁLGEBRA LINEAL

Directorio

Lic. Emilio Chuayffet Chemor
Secretario de Educación

Dr. Fernando Serrano Migallón
Subsecretario de Educación Superior

Mtro. Héctor Arreola Soria
Coordinador General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas

Dr. Gustavo Flores Fernández
Coordinador de Universidades Politécnicas.

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Subsistema de Universidades Politécnicas

Página Legal.

Participantes

Adela Becerra Chávez. Universidad Politécnica de Querétaro

Baruch Campos López. Universidad Politécnica de Huatusco

Ismael Osuna Galán. Universidad Politécnica de Chiapas

Primera Edición: 2013

Número de registro:

México, D.F.

ISBN----------------

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

El presente manual es una guía para la asignatura de Álgebra Lineal, la cual se encuentra dentro del grupo de asignaturas que conforman las Ciencias básicas en la formación a nivel superior.

Se comenzará por mencionar la enorme utilidad y aplicabilidad que tiene el Álgebra Lineal, que provee la aritmética básica para tratar problemas en los que interviene más de una variable. Está en los fundamentos de la Matemática contemporánea, y en el corazón de muchas de sus aplicaciones de tecnología.

Algunos de los problemas en cuya solución el Álgebra Lineal desempeña un papel relevante son:

- Analizar cómo se distribuyen los esfuerzos en cualquier estructura sometida a cargas (la estructura reticulada de un puente, el fuselaje de un avión, etcétera).
- Desplegar un gráfico sobre la pantalla de una computadora.
- Describir cómo depende el costo de una serie de productos del costo de cada uno de los insumos necesarios para fabricarlos.
- Describir los movimientos del brazo de un robot para controlarlo y ponerlo a realizar alguna tarea.
- Trabaja dentro de muchos algoritmos de compresión de la información que son imprescindibles para hacer posibles las comunicaciones modernas (por ejemplo, se despliega ante nuestros ojos cada vez que miramos un archivo .jpg).
- Describir el esquema de conexiones en cualquier red de cualquier naturaleza.
- Interviene en los procesos de optimización necesarios para una gestión eficiente.

Por lo anterior, el Álgebra Lineal es una herramienta poderosa, provee un antecedente matemático y constituye un pre-requisito para materias relacionadas con la independencia lineal en soluciones de ecuaciones diferenciales, los diferentes métodos analíticos y gráficos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, las transformaciones lineales para su aplicación en diversas áreas.

El objetivo de la asignatura es “que el alumno desarrolle la capacidad de analizar y resolver problemas de aplicación relacionados con el álgebra matricial, soluciones de sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, transformaciones lineales, valores y vectores propios.”

Esta asignatura contribuye con sus conocimientos y habilidades a varias de las materias posteriores tales como: Cálculo Vectorial, Estática, Fundamentos de Física, Ecuaciones Diferenciales, Variable Compleja, análisis de circuitos eléctricos, modelado y simulación de sistemas, investigación de operaciones, control, robótica, ente otras.

	FICHA TÉCNICA **Álgebra Lineal**

Nombre:	Álgebra Lineal
Clave:	ALL-CV
Justificación:	Esta asignatura es una herramienta fundamental y base para asignaturas posteriores en la formación de un estudiante universitario, que le permitirán desarrollar competencias para lograr el perfil de egreso en cualquier programa educativo.
Objetivo:	El alumno será capaz de analizar y resolver problemas relacionados con el álgebra matricial, sistemas de ecuaciones lineales aplicadas a la ingeniería, espacios vectoriales, transformaciones lineales, valores y vectores.
Pre requisitos:	• Conocimientos básicos del conjunto de los números reales y complejos, así como sus operaciones básicas (suma, resta multiplicación y división) • Algebra elemental • Conocimientos previos de Geometría Analítica en el plano y el espacio.

Capacidades asociadas
1. Comprender los conceptos básicos de la matemática universitaria 2. Utilizar el lenguaje de la matemática para expresarse correctamente 3. Formular problemas en lenguaje matemático para facilitar su análisis y solución 4. Utilizar modelos matemáticos para la descripción de situaciones reales 5. Utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico en el planteamiento y resolución de problemas 6. Aplicar el razonamiento lógico deductivo para la solución de problemas 7. Aplicar principios, leyes y teorías generales para encontrar soluciones a problemas particulares.

	UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEORÍA		PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No presencial
Estimación de tiempo (horas) necesario para el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	Operaciones Matriciales	6	0	5	2
	Matriz Inversa	8	1	10	4
	Sistemas de Ecuaciones Lineales	6	2	12	2
	Espacios Vectoriales	10	1	8	1
	Transformaciones Lineales	6	1	4	1
Total de horas por cuatrimestre:	90				
Total de horas por semana:	6				
Créditos:	6				

Bibliografía:	TÍTULO: Algebra Lineal. Una introducción Moderna AUTOR: Poole David AÑO: 2007 EDITORIAL O REFERENCIA: Thomson LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México, 2007, Segunda Edición ISBN O REGISTRO: ISBN: 970-686-595-0 TÍTULO: Algebra Lineal AUTOR: Grossman Stanley I AÑO: 2008 EDITORIAL O REFERENCIA: Mc. Graw Hill LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN México, 2008, Sexta Edición IZAN O REGISTRO: ISBN: 970-10-6517-4. TÍTULO: Algebra Lineal y sus Aplicaciones AUTOR: Lay, David C. AÑO: 2007 EDITORIAL O REFERENCIA: Pearson Educación LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México, 2007, Tercera Edición ISBN O REGISTRO: ISBN: 978-970-26-0906-3

PROGRAMA DE ESTUDIO	Septiembre 2010
DATOS GENERALES	
NOMBRE DEL GRUPO RESPONSABLE:	Academia de Ciencias Básicas
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Álgebra Lineal
CLAVE DE LA ASIGNATURA:	ALL-CV
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de analizar y resolver problemas relacionados con el álgebra matricial, sistemas de ecuaciones lineales aplicados a la ingeniería, espacios vectoriales, transformaciones lineales, valores y vectores.
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:	90 Horas
FECHA DE EMISIÓN:	8 de junio del 2010
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:	Universidades Politécnicas de: Huatusco, Chiapas y Querétaro

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE															
			TÉCNICAS SUGERIDAS		*ESPACIO EDUCATIVO*			*MOVILIDAD FORMATIVA*				*TOTAL DE HORAS*						
												TEÓRICA		PRÁCTICA				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	*RESULTADOS DE APRENDIZAJE*	*EVIDENCIAS*	*PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)*	*PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)*	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA	*MATERIALES REQUERIDOS*	*EQUIPOS REQUERIDOS*	Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial	*TÉCNICA*	*INSTRUMENTO*	*OBSERVACIÓN*
Operaciones matriciales	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Reealizar operaciones de suma, resta, multiplicación por escalar.	EC1: Solución de cuestionario donde identifique y clasifique arreglos matriciales. EP1: Resolución de problemario con ejercicios que involucren operaciones fundamentales de matrices.	Exposición y discusión guiada	Taller de ejercicios	X	N/A	N/A	N/A	N/A	Material impreso	Cañón. computadora, pintarron, plumones	6	0	5	2	Documental	Cuestionario de clasificación de arreglos matriciales Lista de cotejo para problemario	
Matriz inversa	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: • Calcular la inversa de una matriz por los métodos de la matriz adjunta y eliminación gaussiana	EC1: Solución de cuestionario donde identifiquen si una matriz tiene inversa. EP1: Resolución de problemario con ejercicios que involucren el cálculo de determinantes. EP2: Resolución de problemario con ejercicios que involucren el cálculo de la inversa de una matriz por diversos métodos.	Exposición y discusión guiada	Taller de ejercicios y practicas mediante la acción	X	N/A	N/A	N/A	N/A	Material impreso	cañón, computadora, pintarron, plumones	8	1	10	4	Documental	Cuestionario de matriz inversa Lista de cotejo para problemario	
Sistemas de ecuaciones lineales	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: • Plantear y resolver problemas mediante el uso de sistemas de ecuaciones lineales por diversos métodos.	EP1: Resolución de problemario con ejercicios de sistemas de ecuaciones lineales para dar respuesta a fenómenos reales de forma manual y/o utilizando software especializado.	Exposición y Discusión Guiada	Resolución de situaciones problemáticas	X	N/A	N/A	N/A	N/A	Material impreso y software	calculadora, computadora, cañón, pintarron, plumones	6	2	12	2	Documental	Lista de cotejo para problemario	
Espacios vectoriales	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: • Realizar operaciones entre vectores, definir y manejar las propiedades de los espacios vectoriales • Efectuar cálculos con números	EC1. Solución de un cuestionario donde identifique y resuelva operaciones con vectores en diversos espacios vectoriales. EP1. Resolución de problemario con ejercicios para determinar los valores y vectores propios de un arreglo matricial y dar respuesta a fenómenos reales de forma manual y/o utilizando software especializado	Exposición	Taller de ejercicios	X	N/A	N/A	N/A	N/A	Material impreso y software	calculadora, computadora, cañón, pintarron, plumones	10	1	8	1	Documental	Cuestionario de operaciones con vectores. Lista de cotejo para problemario	
Transformaciones lineales	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: • Identificar y calcular las transformaciones lineales	EC1. Solución de un cuestionario donde identifique trasformaciones lineales EP1. Resolución de problemario con ejercicios para determinar las transformaciones lineales de arreglos matriciales	Exposición	Taller de ejercicios	X	N/A	N/A	N/A	N/A	Material impreso	cañón. computadora, pintarron, plumones	6	1	4	1	Documental	Cuestionario de transformaciones lineales Lista de cotejo para problemario	
												36	5	39	10	90		

Instrumentos de Evaluación

	CUESTIONARIO GUIA DE EVALUACIÓN DIAGNOSTICA

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

NOMBRE DEL ALUMNO:	FECHA:
MATERIA:	
NOMBRE DEL MAESTRO:	

I Expresa algebraicamente las siguientes proposiciones:

a) La suma de tres números consecutivos es 60

b) El largo de un terreno de forma rectangular mide el doble de su ancho más tres metros. El perímetro es de 5010 metros.

c) Tres números enteros consecutivos tales que la suma del primero y del tercero es igual al doble del segundo

II ¿Qué es una ecuación y cuáles serían sus características?

III ¿Cuáles son las características de una ecuación lineal o de primer grado? Dar un ejemplo

IV Si se tiene una ecuación lineal o de primer orden, qué significado tiene la solución

V ¿Cómo se representaría geométricamente una ecuación lineal o de primer orden?

VI Grafica en un mismo plano

a) $3x+2y=6$

b) $25=x-7y$

c) $-y=--x$

VII ¿El punto $(0,-10)$ es solución de $4x+25y=10$? Justifica tu respuesta

VIII Resolver el siguiente problema: En una alcancía hay billetes de \$50, \$100 y \$ 200 pesos, haciendo un total de \$9600. El número de billetes de \$100 es el triple que las de \$200, y el número de billetes de \$50 es el doble de los de \$100. ¿Cuántos billetes de cada denominación hay en la alcancía?

CALIFICACIÓN:

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SUMATIVA

Subsistema de Universidades Politécnicas	**CUESTIONARIO GUÍA DE CLASIFICACIÓN DE ARREGLOS MATRICIALES**

NOMBRE DEL ALUMNO:	FECHA:
MATERIA:	
NOMBRE DEL MAESTRO:	

Contestar los siguientes planteamientos de forma clara y ordenada.

I Relacione la matriz y el orden correspondiente, expresado en las siguientes columnas:

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 0 & -1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$ ( ) a. Orden 2x3

$$\begin{bmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 4 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$ ( ) b. Orden 2x1

$$\begin{bmatrix} 3 & 5 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$ ( ) c. Orden 3x2

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$ ( ) d. Orden 1x4

II Clasifique las siguientes matrices , colocando en el espacio en blanco la respuesta correcta

A) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ Matriz________ B) $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ Matriz________ C) $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 & 5 \\ 0 & 2 & -1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & -8 \end{bmatrix}$ Matriz_______

D) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ Matriz ________ E) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ Matriz_________

III Obtenga A^T para cada una de las siguientes matrices.

A) $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

B) $A = \begin{bmatrix} -5 & -5 & 0 & 5 \\ 3 & 4 & 3 & 7 \\ -1 & -1 & 0 & 5 \\ 1 & 0 & 3 & 6 \end{bmatrix}$

C) $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ -5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$

IV Si $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 3 & 5 & 6 \\ -1 & 6 & 8 \end{bmatrix}$ Encuentre una matriz que sea antisimétrica a A. Justifique su respuesta.

CALIFICACIÓN:	

Subsistema de Universidades Politécnicas	**CUESTIONARIO GUÍA PARA IDENTIFICAR SI UNA MATRIZ TIENE INVERSA**

NOMBRE DEL ALUMNO:	FECHA:
MATERIA:	
NOMBRE DEL MAESTRO:	

Contestar los siguientes planteamientos de forma clara.

I Encuentre una matriz *A* tal que $A\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} = I$

II ¿Para qué valores de λ la matriz dada no es invertible?

a) $\begin{bmatrix} \lambda - 1 & -2 \\ 1 & \lambda + 4 \end{bmatrix}$

b) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 6 \\ \lambda & 3 & 2 \end{bmatrix}$

III ¿Cuáles de las siguientes matrices no son invertibles?

a) $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 & 2 \\ 0 & 3 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 & 2 \\ 0 & 3 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$

CALIFICACIÓN:	

Subsistema de Universidades Politécnicas	**CUESTIONARIO GUÍA DE OPERACIONES CON VECTORES**

NOMBRE DEL ALUMNO:	FECHA:
MATERIA:	
NOMBRE DEL MAESTRO:	

I Sean $u=(1,2,3)$, $v=(2,-3,1)$ y $w=(3,2,-1)$. Determine las componentes de

a) $u-w$

b) $7v+3w$

c) $-w+v$

d) $3(u-7v)$

e) $-3v-8w$

f) $2v-(u+w)$

II Demuestre que no existen escalares c_1, c_2 y c_3 tales que $c_1(1,2,-3)+c_2(5,7,1)+c_3(6,9,-3)=(4,5,0)$

III Sean $u=(1,2,3)$, $v=(2,-3,1)$ y $w=(3,2,-1)$. Determine las componentes de

a) $\|u+w\|$

b) $\|u\|+\|v\|$

c) $\|-2u\|+2\|u\|$

d) $\|3u-7v+w\|$

e) $\frac{1}{\|w\|}w$

f) $\left\|\frac{1}{\|w\|}w\right\|$

g) $u\cdot(7v+w)$

h) $\|(u\cdot w)w\|$

i) $\|u\|(v\cdot w)$

j) $(\|u\|v)\cdot w$

IV Utilice vectores para encontrar los ángulos interiores del triángulo con vértices en $(-1,0)$, $(-2,1)$, $(1,4)$ y determine su área

V Sean los vectores $a=(-5,8)$, $b=(2,-4)$ y $c=(-7,0)$

a) Calcular $2a-4b-6c+3(1,-1)$

b) Trazar $2a-b$

VI Sean $u=(-1,2,-2)$, $v=(4,-3,5)$, $w=(-4,-2,0)$ y $d=(-1,-2,3)$

a) Encuentre la longitud de los vectores u y w

b) Determine $v\cdot u+w\cdot d$

c) Encuentre el vector unitario en la misma dirección que el vector v

d) Encontrar el ángulo formado entre los vectores v y w

e) Encontrar la proyección ortogonal de u sobre w

f) Calcular $\|v\|d+\|w\|u$

VII Dado el vector $8i-5j$ encuentre:

a) Un vector en la misma dirección y tres veces su longitud

b) Un vector con dirección opuesta y un tercio de su longitud

VIII Encuentre los cosenos directores del segmento PQ donde P=(7,-2,4) y Q=(3,2,1)

IX Determine dos vectores de norma 1 ortogonales a $(3,-2)$

CALIFICACIÓN:	

CUESTIONARIO GUÍA DE TRANSFORMACIONES LINEALES

NOMBRE DEL ALUMNO:	FECHA:
MATERIA:	
NOMBRE DEL MAESTRO:	

I Decir si es falso o verdadera la siguiente expresión

a) Si T es una transformación lineal, entonces $T(3x) = 3T$

b) Si T es una transformación lineal, entonces $T(x+y) = Tx + Ty$

c) Si T es una transformación lineal, entonces $T(xy) = (Tx)(Ty)$

d) Si A es una matriz de 4x5, entonces $Tx = Ax$ es una transformación lineal de R^4 en R^5

e) Si A es una matriz de 4x5, entonces $Tx = Ax$ es una transformación lineal de R^5 en R^4

II Determine si la siguiente transformación es o no lineal

a) $T : R^2 \to R$; $T(x+y) = \frac{x}{y}$

b) $P_1 \to P_3$; $(Tp)(x) = x^2 p(x) + 2xp(x) + p(x)$

III ¿Es $T : P_2 = (a + bx + cx^2) \to P_1 = (a-b) + (b+c)x$ una transformación lineal?

IV De los siguientes enunciados, indique si son verdaderos o falsos.

a) Si T es una transformación lineal de v en w, entonces la imagen de T es w

b) Si $T : \Re^2 \to \Re^2$ es una transformación lineal y $T\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$, entonces T es la transformación 0.

V Si T; $\Re^3 \to \Re^3$ es la transformación lineal $T\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} z \\ -x \\ y \end{pmatrix}$, entonces A_T

a) $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

VI ___representa(n) una expansión a lo largo del eje y

a) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

VII ____representa(n) una expansión a lo largo del eje x

a) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ e) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ f) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{3} & 2 \end{pmatrix}$

CALIFICACIÓN:	

	LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMARIO

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE _______________				
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
NOMBRE DEL ALUMNO:			MATRICULA:	
PRODUCTO: UNIDAD 1: EP1, UNIDAD 2: EP1, EP2, UNIDAD 3: EP1, UNIDAD 4:EP1, EP2, UNIDAD 5: EP1			FECHA:	
ASIGNATURA: ÁLGEBRA LINEAL			PERIODO CUATRIMESTRAL:	
NOMBRE DEL DOCENTE:			FIRMA DEL DOCENTE:	
INSTRUCCIONES				
Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.				

Valor del reactivo	*Característica a cumplir (Reactivo)*	*CUMPLE*		*OBSERVACIONES*
		SI	NO	
10%	Presentación: El trabajo entregado cumple con los requisitos de: • buena presentación, orden y limpieza • portada. (Nombre de la escuela o logotipo, Carrera, Asignatura, Nombre del Docente, Nombre (s) de alumno (s), Grupo, Lugar y Fecha de entrega).			
50%	Resolución del problema • Seleccionar los datos apropiados para resolver el problema • Conocer hechos y propiedades matemáticas • Seleccionar y evaluar estrategias adecuadas para resolver el problema • Simbolizar en términos matemáticos • Manipular de forma estandarizada cálculos, expresiones simbólicas y fórmulas			
30%	Expresión del resultado • Representar el contenido matemático en forma verbal y/o gráfico • Expresar correctamente los resultados obtenidos al resolver problemas			
10%	Responsabilidad: Entregó el reporte en la fecha y hora señalada			
100%	CALIFICACIÓN:			

GLOSARIO

- Adjunta. La matriz adj (A) formada a partir de una matriz cuadrada A reemplazando la entrada (i,j) de A por el cofactor (i,j), para todas las i y j, y transponiendo después la matriz resultante.

- Algoritmo por reducción por filas. Método sistemático que utiliza operaciones elementales de fila y que reduce una matriz a la forma escalonada o a la forma escalonada reducida.

- Base. Para un subespacio no trivial *H* de un espacio vectorial, es el conjunto indizado $\beta = \{v_1, v_2 \ldots, v_p\}$ en V tal que: (i) β es un conjunto linealmente independiente y (ii) el subespacio generado por β coincide con *H.*

- Base canónica. La base $E = \{e_1, \ldots e_n\}$ para $\Re^n$ que consiste en las columnas de la matriz identidad *nxn* o la base $\{1, t, t^n\}$ para P^n

- Base de vectores propios. Una base que consiste enteramente en los vectores propios de una matriz dada.

- Base ortogonal. Una base que también es un conjunto ortogonal

- Base ortonormal. Una base que es un conjunto ortogonal de vectores.

- Cambio de base. Vea coordenadas de x relativas a la base β

- Codominio. Para una transformación lineal $T = \Re^n \rightarrow \Re^m$ es el conjunto $\Re^m$ que contiene al rango de T. En general, si T es una función de un espacio vectorial V en un espacio vectorial W, entonces W se llama el codominio de T.

- Cofactor. Un número $C_{ij} = (-1)^{i+j} \det Aij$ llamado cofactor (i,j) de A, donde Aij es la submatriz formada al eliminar la i-ésima fila y la j-ésima columna de A.

- Columna pivote. Una columna que contiene una posición pivote

- Combinación lineal. Una suma de múltiplos escalares de vectores. Los escalares con llamados pesos.

- Conjunto fundamental de soluciones. Una base para el conjunto de de todas las soluciones de una ecuación lineal homogénea diferencial o en diferencias.

- Conjunto generado por $\{v_1,\ldots v_p\}$. El conjunto Gen $\{v_1,\ldots v_p\}$.
- Conjunto generador. Para un subespacio vectorial H, cualquier conjunto $\{v_1,\ldots v_p\}$ en H tal que H= Gen $\{v_1,\ldots v_p\}$.
- Conjunto ortogonal. Un conjunto S de vectores tal que u.v= 0 para todo u.v distinto en S.
- Conjunto ortonormal. Conjunto ortogonal de vectores unitarios
- Conjunto solución. Conjunto de todas las posibles soluciones de un sistema lineal.
- Dimensión finita. Un espacio vectorial generado por un conjunto finito de vectores.
- Dimensión infinita. Un espacio vectorial V diferente de cero que no tiene base finita.
- Desarrollo por cofactores. Fórmula para determinar det A que utiliza los cofactores asociados a una fila o una columna, por ejemplo para la fila 1: det A= $a_{11}C_{11}+\ldots..+a_{1n}C_{1n}$.
- Desarrollo por columna-fila. La expresión de un producto AB como una suma de productos externos: $col_1(A)\ fil_1(B)+\ldots\ldots..col_n(A)fil_n(B)$, donde n es el número de columnas de A.
- Desigualdad de Cauchy-Schwarz. $|\langle u,v\rangle| \leq \|u\|.\|v\|$ para todos u, v.
- Determinante. El número det A definido inductivamente por un desarrollo por cofactores a lo largo de la primera fila de A.
- Diagonal en bloque. Matriz partida de A= $[Aij]$ tal que cada bloque Aij es una matriz cero para $i \neq j$.
- Diagonal principal. La entradas de una matriz con índices de fila y columna iguales.
- Diagonalizable. Matriz que se puede escribir de forma factorizada como PDP^{-1}, donde D es una matriz diagonal y P una matriz invertible.
- Diagonalizable ortogonalmente. Una matriz A que admite una factorización $A=PDP^{-1}$, siendo *P* una matriz ortogonal $(P^{-1}=P^T)$ y D diagonal.
- Dimensión. De un espacio vectorial V es el número de vectores de una base de V; se escribe dim *V*. La dimensión del espacio cero es 0.
- Dominio. De una transformación *T*, es el conjunto de todos los vectores *x* por los cuales *T(x)* está definida.

- Ecuación homogénea. Una ecuación de la forma Ax = 0, posiblemente escrita como una ecuación vectorial o como un sistema de ecuaciones lineales.

- Ecuación lineal. Ecuación que puede escribirse de la forma $a_1x_1+a_2x_2+..a_nx_n = b$, donde b y los coeficientes $a_1,...a_n$ son números reales o complejos.

- Ecuación matricial. Ecuación en la que interviene por lo menos una matriz; por ejemplo , Ax = b

- Ecuación no homogénea. Ecuación de la forma Ax=b con $b \neq 0$ escrita posiblemente como una ecuación vectorial o como un sistema de ecuaciones lineales.

- Ecuación vectorial. Ecuación en la que interviene una combinación lineal de vectores con pesos no determinados.

- Escalar. Número (real) empleado para multiplicar un vector o una matriz.

- Espacio propio. El conjunto de todas las soluciones de AX= λ X donde λ es un valor propio de A. Consiste en los valores cero y todos los vectores propios correspondientes a λ .

- Espacio vectorial. Conjunto de elementos, llamados vectores, en el cual están definidas dos operaciones, llamadas suma y multiplicación por escalares.

- Función. Vea transformación.

- Gen $\{v_1.....v_p\}$. El conjunto de todas las combinaciones lineales de $v_1,....,v_p$. También, es subespacio generado por $v_1,....v_p$

- Imagen. De un vector x bajo una transformación T, el vector T(x) que T asigna a x.

- Inyectiva. Función T: $\Re^n \to \Re^m$ tal que cada b en $\Re^m$ es la imagen de a lo mas una x en $\Re^n$.

- Inversa. De una matriz de nxn, a una matriz A^{-1} nxn tal que $AA^{-1} = A^{-1}A = I_n$.

- Isomorfismo. Función lineal invectiva de un espacio vectorial sobre otro.

- Linealmente dependientes. Conjunto indizado $\{v_1,...v_p\}$ con la propiedad de que existen constantes $c_1,....c_p$ no todos ceros tales que $c_1v_1+....+c_pv_p=0$. Esto es, la ecuación vectorial $c_1v_1+c_2v_2$ ......+cpvp=0 tiene una solución no trivial.

- Linealmente independientes. Conjunto indizado $\{v_1, \ldots v_p\}$ con la condición de que la ecuación vectorial $c_1v_1+c_2v_2$ ......+cpvp=0 tiene únicamente la solución trivial $c_1=\ldots=c_p=0$

- Mapeo. Vea transformación.
- Matriz. Un arreglo rectangular de números
- Matriz aumentada. Matriz constituida por una matriz de coeficientes para un sistema lineal y una o más columnas a la derecha. Cada columna extra contiene las constantes del lado derecho.
- Matriz canónica. Para una transformación lineal T, la matriz A tal que T(x)=AX para toda X en el dominio de T.
- Matriz de coeficientes. Matriz cuyas entradas son los coeficientes de un sistema de ecuaciones lineales.
- Matriz diagonal. Matriz cuadrada cuyas entradas que no están sobre la diagonal principal son todas cero.
- Matriz escalonada. Matriz rectangular que tiene tres propiedades: (1) Toda fila diferente de cero está arriba de cualquier fila de ceros. (2) Cada entrada principal de una fila está en una columna a la derecha de la entrada principal de la fila de arriba. (3) Todas las entradas debajo de la entrada en una columna son cero.
- Matriz escalonada reducida. Matriz rectangular en forma escalonada que tiene estas propiedades adicionales; la entrada principal de cada fila diferente de cero es 1 y cada 1 principal es la única entrada diferente de cero en su columna.
- Matriz identidad. Una matriz cuadrada con unos sobre la diagonal y ceros sobre las demás entradas.
- Matriz invertible. Matriz cuadrada que tiene un inverso.
- Matriz mxn. Una matriz con m filas y n columnas.
- Matriz ortogonal. Matriz U invertible cuadrada tal que $U^{-1} = U^T$.
- Matriz simétrica. Matriz A tal que $A^T = A$.
- Matriz triangular inferior. Matriz con ceros arriba de la diagonal principal.
- Matriz triangular superior. Matriz U con ceros debajo de las entradas diagonales u_{11}, u_{22},....

- Múltiplo escalar. El vector cu obtenido al multiplicar cada entrada de u por c.
- No singular. Una matriz invertible.
- Norma de un vector. El escalar $\| v \| = \sqrt{v.v}\ \sqrt{(v,v)}$
- Núcleo. El conjunto de los x en V tales que T(x) = 0.
- Operaciones elementales de fila. (1) (Reemplazo) Reemplazo de una fila por la suma de sí misma y un múltiplo de otra fila. (2) Intercambio de dos filas. (3) (Escalamiento) Multiplicación de todas las entradas de una fila por una constante diferente de cero.
- Origen. El vector cero.
- Pesos. Los escalares usados en una combinación lineal.
- Pivote. Número diferente de cero que se usa ya sea en una posición pivote para crear ceros mediante operaciones por fila o se convierte en un 1 principal, que a su vez se usa para crear ceros.
- Polinomio característico. $\det(A - \lambda I)$ o, en algunos textos, $\det(\lambda I - A)$.
- Posición pivote. Posición de una matriz A que corresponde a una entrada principal en una forma escalonada de A.
- Producto Ax. La combinación lineal de las columnas A usando las entradas correspondientes de x como pesos.
- Producto interior. El escalar $u^T v$, generalmente escrito como $u.v$, donde u y v son vectores en $\Re^n$ vistos como matrices n x 1. También se le llama producto punto de u y v. En general, una función en un espacio vectorial que asigna a cada par de vectores u y v un número (u,v), sujeto a ciertos axiomas.
- Rango de una matriz. La dimensión del espacio de columna de A, denotado por rango A.
- Rango de una trasformación. El conjunto de todos los vectores de la forma T(x) para alguna x en el dominio de T.
- Reemplazo de filas. Operación elemental de filas que reemplaza una fila de una matriz por la suma de la fila y un múltiplo de otra fila.

- Regla de Cramer. Fórmula para entrada de la solución x de la ecuación Ax = b cuando A es una matriz invertible.

- Relación de dependencia lineal. Ecuación vectorial homogénea en la que todos los pesos están especificados y por lo menos un peso es diferente de cero.

- Resta vectorial. Calcular $u = +(-1)v$ y escribir el resultado como $u - v$.

- Singular. Matriz que no tiene inverso.

- Sistema de ecuaciones lineales. Colección de una o más ecuaciones lineales en las que interviene el mismo conjunto de variables, digamos $x_1, ..., x_n$.

- Sistema lineal consistente. Sistema lineal con por lo menos una solución.

- Sistema lineal inconsistente. Sistema lineal sin solución.

- Sistema lineal. Colección de una o más ecuaciones lineales en las que intervienen las mismas variables, digamos $x_1, ..., x_n$.

- Sistema sobredeterminado. Sistema de ecuaciones con más ecuaciones que incógnitas.

- Sistemas equivalentes. Sistemas lineales con el mismo conjunto solución.

- Solución (de un sistema lineal). Lista $(s_1, s_2, ..., s_n)$ de números que convierten cada ecuación del sistema en un enunciado verdadero cuando se sustituyen los valores $s_1, ..., s_n$ por $x_1, ..., x_n$.

- Solución no trivial. Solución diferente de cero de una ecuación homogénea o de un sistema de ecuaciones homogénea.

- Solución trivial. La solución X = 0 de una ecuación homogénea Ax = 0.

- Subespacio cero. El subespacio $\{0\}$ que consiste únicamente en el vector cero.

- Subespacio propio. Cualquier subespacio de un espacio vectorial V distinto de V mismo.

- Submatriz. Cualquier matriz obtenida al eliminar algunas filas y/o columnas de A; también A misma.

- Suma de columnas. La suma de las entradas en una fila de una matriz.

- Suma de filas. La suma de las entradas en una fila de una matriz.

- Suma vectorial. Sumar vectores sumando las entradas correspondientes.

- Sustitución regresiva. La fase regresiva de la reducción por filas de una matriz aumentada que transforma una matriz escalonada en una matriz escalonada reducida; sirve para encontrar la(s) solución(es) de un sistema de ecuaciones lineales.

- Tamaño (de una matriz). Dos números, escritos en la forma m x n, que especifican el número de filas (m) y de columnas (n) de la matriz.

- Transformación(o función o mapeo). Regla que a cada vector x en $\Re^n$ asigna un único vector T(x) en $\Re^m$.

- Transformación de semejanza. Una transformación de una matriz, $A \mapsto P^{-1}AP$.

- Transformación lineal. Regla T que a cada vector x en V le asigna un único vector T(x) en W, tal que (i) $T(u+v)=T(u)+T(v)$ para todos u, v en V y (ii) $T(cu)=cT(u)$ para todo u en V y todo escalar c. Notación: $T:V \mapsto W$; también, x Ax, cuando $T:\Re^n \mapsto \Re^m$ y A es la matriz estándar para T.

- Transformación matricial. Transformación o mapeo $x \mapsto Ax$, donde es una matriz m x n y x representa cualquier vector en $\Re^n$.

- Valor propio (de A). Escalar λ tal que la ecuación $Ax=\lambda x$ tiene una solución para algún vector x diferente de cero.

- Valor propio complejo. Raíz no real de la ecuación característica de una matriz n x n.

- Vector. Una lista de números; una matriz con sólo una columna. En general, cualquier elemento de un espacio vectorial.

- Vector cero. El vector único, denotado por 0, tal que $u+0=u$ para todo u. En $\Re^n$, 0 es el vector cuyas entradas son todas cero.

- Vector columna. Una matriz con sólo una columna o una única columna de una matriz que tiene varias columnas.

- Vector propio. Vector x diferente de cero tal que Ax = λx para algún escalar λ.

- Vector propio complejo. Vector diferente de cero x en $\mathbb{C}^n$ tal que $Ax=\lambda x$

- Vector fila. Una matriz con solamente una fila o una única fila de una matriz que tiene varias filas.

- Vector unitario. Vector v tal que $\|v\| = 1$.

- Vectores iguales. Vectores en $\Re^n$ cuyas entradas correspondientes son las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

Básica

Algebra Lineal. Una Introducción Moderna, Poole David, Segunda Edición, Thomson, México, 2007

Algebra Lineal, Grossman Stanley I., Sexta Edición, Mc. Graw Hill, México, 2008

Algebra Lineal y sus Aplicaciones, Lay David C, Tercera Edición, Pearson Educación, México 2007