



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CAMPUS I**



**ÁLGEBRA LINEAL**

<b>NIVEL</b>	<b>:</b>	<b>LICENCIATURA</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>:</b>	<b>9</b>
<b>CLAVE</b>	<b>:</b>	<b>ICAB24001908</b>	<b>HORAS TEORÍA</b>	<b>:</b>	<b>4</b>
<b>SEMESTRE</b>	<b>:</b>	<b>SEGUNDO</b>	<b>HORAS PRÁCTICA</b>	<b>:</b>	<b>1</b>
<b>REQUISITOS</b>	<b>:</b>	<b>ALGEBRA SUPERIOR</b>	<b>HORAS POR SEMANA</b>	<b>:</b>	<b>5</b>
<b>MATERIA</b>	<b>:</b>	<b>OBLIGATORIA</b>	<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>:</b>	<b>80</b>
<b>REVISADO</b>	<b>:</b>	<b>SEPTIEMBRE/2006</b>			

**PRESENTACIÓN:**

En un curso de algebra lineal, se dedica un tiempo considerable a la solución de sistemas lineales y al estudio de la estructura algebraica. Sucede a menudo que las aplicaciones que muestran la gran utilidad del tema no aparecen hasta casi el final del curso. Creemos que los estudiantes aprecian mejor el tema si tienen desde el principio una idea clara de su importancia. A tal efecto, se comienza indicando el papel que desempeña el algebra lineal en las ciencias. Posteriormente se tratan las aplicaciones también se ilustra de manera intuitiva la aproximación a problemas no lineales difíciles mediante problemas lineales mas fáciles de resolver. Hay un sección que proporciona una aplicación satisfactoria de la multiplicación de matrices, esta se hace en las transformaciones lineales.

**OBJETIVO GENERAL:**

El alumno utilizará los elementos básicos del Algebra Lineal y los aplicará al manejo formal del lenguaje matemático en problemas de la ingeniería aplicada.

## **UNIDAD 1. ESTRUCTURAS ALGEBRÁICAS**

Objetivo Particular: El alumno comprenderá las estructuras básicas de un campo vectorial

- 1.1 Estructuras algebraicas básicas
  - 1.1.1 Grupos, anillos
    - 1.1.1.1 Grupo
    - 1.1.1.2 Grupo conmutativo
    - 1.1.1.3 Anillo
    - 1.1.1.4 Anillo modulativo
    - 1.1.1.5 Anillo conmutativo
  - 1.1.2 Campo

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	16	Hrs.
	PRÁCTICO:	4	Hrs.
	SUBTOTAL:	20	Hrs.

## **UNIDAD 2. ESPACIOS VECTORIALES**

Objetivo Particular: El alumno aprenderá las propiedades fundamentales de los espacios vectoriales y los aplicará en la solución que traten de dichos espacios.

- 2.1. Definición y propiedades de los EV.
- 2.2. Definición de subespacio vectorial.
  - 2.2.1 Condición necesaria y suficiente para que un subconjunto sea subespacio.
- 2.3. Combinación lineal.
  - 2.3.1 Dependencia y combinación lineal.
  - 2.3.2 Base y dimensión de un espacio vectorial.
  - 2.3.3 Coordenadas de un vector respecto a una base ordenada.
- 2.4. Espacio renglón, espacio columna y espacio nulo de una matriz.
  - 2.4.1 Rango y nulidad de una matriz.
  - 2.4.2 Condiciones para la existencia y unicidad de soluciones de un sistema.
  - 2.4.3 Estructura del conjunto solución.
  - 2.4.4 Variedad lineal.
- 2.5. Espacio de funciones.

- 2.5.1 El espacio vectorial de funciones reales.
- 2.5.2 Dependencia lineal de funciones.
- 2.5.3 El wronskiano.
- 2.5.4 Ejercicios.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	16	Hrs.
	PRÁCTICO:	4	Hrs.
	SUBTOTAL:	20	Hrs.

### **UNIDAD 3. ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO**

Objetivo Particular: El alumno aplicará los principios del producto escalar para definir las ideas de longitud, distancia y ángulos en espacios vectoriales, así como la construcción de bases en dichos espacios

- 3.1. Producto interno general.
  - 3.1.1 Circunferencias y esferas unitarias en espacios con producto interno.
  - 3.1.2 Producto interno generado por matrices.
  - 3.1.3 Propiedades de los productos internos.
- 3.2. Ángulo y ortogonalidad con producto interno.
  - 3.2.1 Desigualdad de CAUCHY SCHWARZ.
  - 3.2.2 Propiedades de la longitud y la distancia.
  - 3.2.3 Ortogonalidad. .
  - 3.2.4 Complementos ortogonales.
  - 3.2.5 Relación geométrica entre espacio nulo y espacio renglón.
- 3.3. Bases ortonormales; proceso de GRAM-SCHMIDT.
  - 3.3.1 Bases ortogonales y ortonormales.
  - 3.3.2 Coordenadas relativas a bases ortonormales y ortogonales.
  - 3.3.3 Proyecciones ortogonales.
  - 3.3.4 Bases ortogonales y ortonormales.
- 3.4. Matrices ortogonales; cambio de base.
  - 3.4.1 Matrices ortogonales y sus propiedades.
  - 3.4.2 Cambios de base.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	16	Hrs.
	PRÁCTICO:	4	Hrs.
	SUBTOTAL:	20	Hrs.

## UNIDAD 4. TRANSFORMACIONES LINEALES

Objetivo Particular: El alumno comprenderá como hacer una transformación lineal de un espacio vectorial  $\mathbb{R}^n$  a  $\mathbb{R}^m$ , y su aplicación en física, ingeniería y otras disciplinas

- 4.1. Transformaciones lineales generales.
  - 4.1.1 Definiciones, terminología y ejemplos.
  - 4.1.2 Propiedades de las transformaciones.
  - 4.1.3 Determinación de Transformación Lineal a partir de las imágenes de los vectores básicos.
  - 4.1.4 Producto composición.
- 4.2. Núcleo y recorrido.
  - 4.2.1 Núcleo, recorrido, rango, nulidad y dimensión de una Transformación Lineal y la relación entre ellos.
- 4.3. Transformaciones lineales de  $\mathbb{R}^n$  y  $\mathbb{R}^m$ .
  - 4.3.1 Transformación Lineal de  $\mathbb{R}^n$  y  $\mathbb{R}^m$ .
  - 4.3.2 Geometría de las Transformaciones Lineales.
  - 4.3.3 Operadores (reflexión, proyección, rotación, dilatación y contracción).
  - 4.3.4 Composición de Transformaciones Lineales utilizando los operadores.
- 4.4. Transformaciones lineales inversas.
  - 4.4.1 Transformaciones Lineales inversas.
  - 4.4.2 Inversas de composiciones.
- 4.5. Matrices de Transformaciones Lineales.
  - 4.5.1 Operadores lineales.
  - 4.5.2 Matrices de composiciones y transformaciones inversas.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	16	Hrs.
	PRÁCTICO:	4	Hrs.
	SUBTOTAL:	20	Hrs.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1.- Solar Eduardo y Speziale Leda, *Apuntes de álgebra lineal*. Edit. Limusa Noriega, 3ª ed., México, 1997.
- 2.- Jiménez López, Lisandro, *Apuntes de álgebra lineal*. Edit. UNACH, México, 2006.
- 3.- Anton, H. *Introducción al Álgebra Lineal*. Limusa Noriega Editores. 2ª . ed. México, 1998.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1.- Grossman, S. *Álgebra Lineal*. Mc Graw-Hill. 5ª. ed. México, 1996.
- 2.- Gerber, H. *Álgebra Lineal*. Grupo Editorial. Iberoamérica. México, 1992.
- 3.- Noble, B. y Daniel J. *Álgebra Lineal Aplicada*. Prentice Hall. México, 1989.
- 4.-Beauregard, F. *Álgebra Lineal*. Addison Wesley. Iberoamericana. México, 1989.
- 5.- Lipschutz. *Álgebra Lineal*. Mc Graw Hill. 2ª . ed. México, 1992.

### EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

Prácticas de laboratorio	( )	Aclaración de dudas o ampliación de contenidos por parte del maestro (actitud abierta para interactuar con el alumno)	(x )
Visitas guiadas a obras o procesos relacionados con la ingeniería civil	( )	Planteamiento al grupo de problemas que estimulen su capacidad creativa en la toma de decisiones	( x)
Presentación de películas sobre el campo de la ingeniería civil	(x )	Aplicación de técnicas didácticas que promueven el trabajo grupal (rejilla, mesa redonda, grupos de observación y de verbalización, lluvia de ideas phillips 66, panel de expertos, etc.)	(x )
Realización de lecturas relacionadas con los contenidos de la asignatura	(x )	Asistencia a eventos académicos (foros, congresos, seminarios, mesas de trabajo, debates, etc.	( )
Análisis y discusión grupal	( )	Investigación de campo	( )
Disposición e implicación en actividades de equipo	( )	Investigación bibliográfica documental o electrónica	(x )
Exposición o presentación al grupo de los contenidos de la asignatura	(x )	Otros que el docente juzgue pertinentes:	(x )

El titular de la asignatura podrá, de acuerdo con las sugerencias propuestas, elegir aquellas que considere las más adecuadas para cumplir los objetivos de la materia, a fin de hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje.

Algunos temas podrán ser desarrollados por los alumnos mediante la vía de la investigación o por aquellas actividades extraescolares que el Maestro determine para cubrir la totalidad de los contenidos del programa.

## EVALUACIÓN

Reporte de prácticas de Laboratorio	( )	Presentación del reporte escrito de investigación bibliográfica, documental y/o electrónica (Internet)	(x )
Reporte técnico de visita (s) guiada (s)	( )	Elaboración de una síntesis que contenga los elementos abordados en el evento académico	( )
Elaboración de un análisis por escrito del contenido de la película	( )	Desempeño durante la exposición (manejo de contenido, claridad en los planteamientos, capacidad para interactuar con el grupo, elaboración de materiales didácticos, organización del equipo, entre otros)	(x )
Elaboración de reportes de lectura (esquemas, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, síntesis, resúmenes, ensayos, etc.)	( )	Resolución de problemas a través de ejercicios (en clase y extra clase)	(x )
Participación en clases con sustento	(x )	Exámenes parciales y examen final para valorar los conocimientos adquiridos	(x )
Presentación de producciones en equipo	( )	Elaboración de propuestas viables que atiendan problemas concretos de la ingeniería civil	( )
Informe de Investigación de campo	( )	Otros que el docente juzgue pertinentes:	(x )

\*NOTA: El porcentaje mínimo de asistencia para acreditar el semestre es de 75%, según artículo 36 del reglamento del alumno.

De acuerdo con estas sugerencias de evaluación el titular de la asignatura determinará la calificación conforme al siguiente parámetro.

ASPECTOS A EVALUAR	PORCENTAJE
Trabajos de investigación, tareas, participación en clase, prácticas de laboratorio, campo y otras actividades a criterio del profesor.	30%
Exámenes parciales	70%
Examen Final	%
Total	100%