UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN

PROGRAMA DE ASIGNATURA

SEMESTRE: 2(SEGUNDO)

Álgebra Lineal

CLAVE:

MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS AL SEMESTRE	HORAS SEMANA	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Curso	Obligatoria	Teórica	96	6	6	0	12

ETAPA DE FORMACIÓN	Básico
CAMPO DE CONOCIMIENTO	Matemáticas

SERIACIÓN	Indicativa
ASIGNATURA(S) ANTECEDENTE	Álgebra Superior
ASIGNATURA(S) SUBSECUENTE(S)	Métodos Numéricos II

Objetivo general: El alumno analizará la teoría de los espacios vectoriales y de las transformaciones lineales mediante la solución de problemas específicos.

Índice Temático		Horas	
Unidad	**Tema**	**Teóricas**	**Prácticas**
1	Espacios vectoriales	12	0
2	Bases y dimensión	16	0
3	Transformaciones lineales	22	0
4	Valores y vectores propios	16	0
5	Espacios con producto interno	16	0
6	Transformaciones ortogonales	14	0
	Total de horas:	96	0
	Suma total de horas:	96	

HORAS		UNIDAD	CONTENIDO
T	P		
12	0	1	**ESPACIOS VECTORIALES** **Objetivo particular:** El alumno identificará espacios vectoriales reales y complejos y determinará si un subconjunto de un espacio vectorial es o no un subespacio. **Temas:** 1.1 El espacio R^n 1.1.1 Vectores en R^n 1.1.2 Suma de vectores. Producto por un escalar 1.1.3 Propiedades que deben satisfacerse en un espacio vectorial 1.2 Subespacios 1.2.1 El concepto de subespacio 1.2.2 Condición necesaria y condición suficiente para que un subconjunto de un espacio vectorial sea un subespacio 1.3 Espacios vectoriales reales, de matrices, de polinomios y de funciones 1.4 Espacios vectoriales complejos 1.4.1 Vectores en C^n 1.4.2 El espacio C^n. Espacios vectoriales sobre los complejos
16	0	2	**BASES Y DIMENSIÓN** **Objetivo particular:** El alumno determinará si un conjunto de vectores es linealmente dependiente o independiente, obtendrá bases y establecerá la dimensión de un espacio vectorial, calculará las coordenadas de un vector respecto a una base dada y obtendrá la matriz de transición para el cambio de bases. **Temas:** 2.1 Dependencia e independencia lineales 2.1.1 Combinaciones lineales 2.1.2 Conjuntos generadores 2.1.3 Dependencia lineal. Conjuntos linealmente dependientes 2.1.4 Independencia lineal. Conjuntos linealmente independientes 2.2 Bases de un espacio vectorial 2.2.1 El concepto de base de un espacio vectorial 2.2.2 Obtención de bases 2.3 Dimensión de un espacio vectorial: dimensión finita y no finita 2.4 Cambio de base 2.4.1 Coordenadas de un vector en una base 2.4.2 Bases canónicas 2.4.3 Matriz de transición

22	0	3	**TRANSFORMACIONES LINEALES** **Objetivo particular:** El alumno identificará transformaciones lineales, determinará el núcleo, la imagen, la nulidad y el rango de una transformación lineal, realizará operaciones con transformaciones lineales, obtendrá matrices asociadas a transformaciones lineales e identificará isomorfismos. **Temas:** 3.1 Transformaciones entre espacios vectoriales: lineales y operadores lineales 3.2 Características de las transformaciones lineales: dominio, núcleo, nulidad, imagen y rango 3.3 Operaciones con transformaciones lineales 3.3.1 Suma y producto por un escalar. Propiedades 3.3.2 Espacios de transformaciones lineales 3.3.3 Composición de transformaciones. Propiedades 3.4 Transformación inversa 3.4.1 El concepto de transformación inversa 3.4.2 Condiciones para la existencia de la inversa de una transformación lineal 3.5 Matrices y transformaciones 3.5.1 Representación matricial de una transformación lineal en bases canónicas 3.5.2 Relación entre el producto de matrices y la composición de transformaciones 3.5.3 Relación entre la inversa de una matriz y la inversa de una transformación 3.5.4 Representación matricial de una transformación lineal en bases no canónicas 3.6 Isomorfismos: concepto y propiedades
16	0	4	**VALORES Y VECTORES PROPIOS** **Objetivo particular:** El alumno calculará polinomios característicos de operadores y matrices, determinará valores y vectores propios de operadores lineales y de matrices e identificará las características y propiedades de los valores y vectores propios de operadores simétricos y hermitianos. **Temas:** 4.1 Definiciones 4.1.1 El concepto de vector propio y de valor propio de un operador lineal 4.1.2 Formulación del problema de valores y vectores propios 4.1.3 Relación entre los valores y vectores propios de operadores lineales y de matrices 4.2 Polinomios de operadores y de matrices 4.2.1 El polinomio característico 4.2.2 Teorema de Cayley-Hamilton 4.3 Obtención de valores y vectores propios de operadores y matrices 4.3.1 Relación de las raíces del polinomio característico con los valores propios 4.3.2 Cálculo de los valores propios de un operador y de una matriz 4.3.3 Determinación de los vectores propios de un operador y de una matriz

			4.4 Operadores simétricos y hermitianos: valores propios, bases formadas por vectores propios y diagonalización de matrices simétricas y hermitianas 4.5 Cálculo de valores y vectores propios con el uso de CAS o similares
16	0	5	**ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO** **Objetivo particular:** El alumno identificará las propiedades de un producto interno de vectores, calculará la norma de un vector, determinará si dos vectores son o no ortogonales y obtendrá bases ortogonales y ortonormales de espacios vectoriales. **Temas:** 5.1 Productos internos: 5.1.1 propiedades 5.1.2 norma de un vector 5.1.3 vectores unitarios y normalización 5.2 Ortogonalidad 5.2.1 Ángulo entre dos vectores 5.2.2 Vectores ortogonales 5.2.3 Proyección ortogonal de un vector sobre otro 5.3 Bases ortogonales y ortonormales 5.3.1 Ortogonalización de una base 5.3.2 El procedimiento de Gram-Schmidt 5.3.3 Complemento ortogonal de un conjunto de vectores 5.4 Productos hermitianos 5.5 Cálculo de ángulos entre vectores con el uso de CAS o similares
14	0	6	**TRANSFORMACIONES ORTOGONALES** **Objetivo particular:** El alumno identificará si una transformación es ortogonal o no, calculará matrices ortogonales, aplicará transformaciones ortogonales para diagonalizar operadores e interpretará geométricamente las transformaciones ortogonales en R^2 y en R^3. **Temas:** 6.1 Transformaciones ortogonales: concepto, propiedades, matrices ortogonales e isometrías 6.2 Diagonalización ortogonal 6.2.1 Requisitos para que exista la diagonalización ortogonal 6.2.2 Procedimiento para obtener la matriz ortogonal que diagonaliza a un operador 6.2.3 Interpretación geométrica en R^2y en R^3 6.2.4 Formas canónicas de las secciones cónicas y de las superficies cuádricas 6.3 Transformaciones unitarias, matrices unitarias y normales 6.4 Interpretación geométrica de las transformaciones ortogonales mediante el uso de CAS o similares

Referencias básicas:

- Castellet M. Llerena I. (2000). *Álgebra Lineal y Geometría*. España: Reverté
- Curtis, Charles W. (1984). *Linear Algebra. An Introductory approach*. E.U.A: Springer.
- Friedberg, et al.(1982*). Álgebra lineal. México: Publicaciones Cultura.*
- *Grossman, S. (1996). Álgebra lineal con aplicaciones*. México: McGraw Hill.
- Kaye, Richard W. (1998). *Linear Algebra.* E. U. A.: Oxford University Press.
- Larson R., Edwards B. (2000). *Álgebra Lineal Elemental* (4 ed). México: Cengage Learning.
- Poole D. (2011). *Álgebra Lineal: Una introducción moderna* (3 ed). México: Cengage Learning.
- Strang, G. (1986). *Álgebra lineal y sus aplicaciones.* México: Addison Wesley.

Referencias complementarias:

- Ayres, Frank. (1991). *Matrices.* E. U. A.: Serie Shaum.
- Birkohf. (1970). *Álgebra Moderna.* España: Vicens-vives.
- Burgos, J. (1995). *Álgebra lineal*. México: McGraw Hill.
- Granero, F. (1986).*Álgebra y geometría analítica.* México: McGraw Hill.
- Hoffman y Kunze, (1990). *Álgebra lineal.* México: Prentice Hall.
- Lang, S. (1986). Álgebra lineal. México: Sistemas técnicos de edición.
- Lay, D. (2001). *Álgebra lineal y sus aplicaciones.* México: Pearson Education.
- Nakos, G. (1999). *Álgebra lineal con aplicaciones*. México: International Thomson.
- Valadez, M. (1997). *Álgebra lineal: productos internos y teoremas de estructura*. México: UNAM FES ACATLÁN.

Sugerencias didácticas:	**Sugerencias de evaluación del aprendizaje:**
Introducir y exponer los temas y contenidos de las diferentes unidades, con ejemplos claros y sencillos. Propiciar la participación de los alumnos a través del empleo de diferentes técnicas de trabajo en grupo. Utilizar los paquetes Mathematica, Geogebra, Maple, Mathlab, Winplot entre otros, como herramientas para aplicar los conocimientos adquiridos. Incorporar recursos en línea tales como WolframAlpha (Demonstrations). Fomentar la investigación relacionada con tópicos de la asignatura. Consultar temas relevantes en revistas especializadas o en diversas fuentes bibliográficas.	Examen final oral o escrito Exámenes parciales Participación en clase Solución de ejercicios Trabajos y tareas

Perfil Profesiográfico: El profesor que imparta la asignatura deberá tener el título de licenciado en Matemáticas Aplicadas y Computación o carrera afín, con experiencia profesional y docente en la materia, contar con actualización en el área y preferentemente tener estudios de posgrado.