



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES,
SISTEMAS Y ELECTRÓNICA**



DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA:					
Álgebra					
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA					
MODALIDAD: Curso					
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico - Práctica					
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Primero					
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria					
NÚMERO DE CRÉDITOS: 10					
HORAS DE CLASE A LA SEMANA:	6	Teóricas:	4	Prácticas:	2
		Semanas de clase:	16	TOTAL DE HORAS:	96
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Álgebra					
SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE: Ninguna					

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno será capaz de analizar los espacios vectoriales, el producto interno, las transformaciones lineales y operadores lineales para aplicarlos en la solución de problemas prácticos de aplicación en cálculo vectorial y ecuaciones diferenciales.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Matrices y Determinantes	8	4
2	Sistemas de Ecuaciones Lineales	12	6
3	Espacios Vectoriales	8	4
4	Espacios con Producto Interno	6	2
5	Transformaciones Lineales	12	6
6	Operadores Lineales en Espacios con Producto Interno	8	4
7	Números Complejos	4	2
8	Polinomios	6	4
	Total de Horas	64	32
	Suma Total de las Horas	96	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. MATRICES Y DETERMINANTES

- 1.1. Definición de matriz.
 - 1.1.1. Operaciones con matrices y sus propiedades: matriz transpuesta, multiplicación de una cantidad escalar por una matriz, suma, resta, y multiplicación de matrices.
 - 1.1.2. Definición de matriz identidad.
- 1.2. Transformaciones elementales en matrices.
 - 1.2.1. Definición de propiedades de la inversa de una matriz
 - 1.2.2. Cálculo de la matriz inversa por medio de transformaciones elementales.
- 1.3. Concepto de ecuación matricial y su solución.
- 1.4. Matrices triangulares, diagonales y sus propiedades.
 - 1.4.1. Definición de traza de una matriz y sus propiedades.
- 1.5. Transposición de una matriz y sus propiedades.
 - 1.5.1. Matrices simétricas.
 - 1.5.2. Matrices ortogonales
 - 1.5.3. Definición de conjugación de una matriz y sus propiedades.
 - 1.5.4. Matrices Hermitianas, matrices Antihermitianas, matrices unitarias.
- 1.6. Determinantes de una matriz y sus propiedades.
 - 1.6.1. Cálculo del determinante de una matriz.
 - 1.6.1.1. Regla de Sarrus.
 - 1.6.1.2. Método de menores y cofactores.
 - 1.6.1.3. Método de condensación pivotal.
 - 1.6.1.4. Método de la matriz triangular.
- 1.7. Cálculo de la matriz inversa por medio de la adjunta.
- 1.8. Uso de Software.

2. SISTEMAS DE ECUACIONES LÍNEALES

- 2.1. La ecuación lineal y su solución.
- 2.2. Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales en cuanto a su solución.
- 2.3. Propiedades de los sistemas de las ecuaciones lineales.
- 2.4. Concepto de sistemas equivalentes.
- 2.5. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
 - 2.5.1. Método de eliminación de Gauss.
 - 2.5.2. Representación y solución matricial de los sistemas de ecuaciones lineales.
 - 2.5.3. Solución de sistemas de ecuaciones por medio de Cramer.
 - 2.5.4. Método de la matriz inversa.
- 2.6. Solución a problemas de aplicación que se resuelven con un sistema de ecuaciones lineales.
- 2.7. Uso de Software.

3. ESPACIOS VECTORIALES

- 3.1. Definición de espacio vectorial.
 - 3.1.1. Definición de base y dimensión de un espacio vectorial.
 - 3.1.2. Propiedades elementales de los espacios vectoriales.
 - 3.1.3. Conjunto solución de un sistema homogéneo de ecuaciones lineales un ejemplo de espacio vectorial.
- 3.2. Definición de subespacio vectorial.

- 3.2.1. Condición necesaria y suficiente para un subconjunto de un espacio que sea un subespacio vectorial.
- 3.3. Concepto de combinación lineal y dependencia lineal.
 - 3.3.1. Concepto de conjunto generador de un espacio vectorial.
 - 3.3.2. Concepto de los subespacios de dimensión finita compuesta por funciones.
 - 3.3.3. Análisis de la dependencia lineal de funciones.
 - 3.3.4. Definición y aplicación del Wronskiano.
- 3.4. Concepto de base ordenada.
 - 3.4.1. Coordenadas de un vector respecto a una base ordenada y matriz de transición.
 - 3.4.2. Concepto de Isomorfismo entre espacios vectoriales reales de una dimensión finita.
- 3.5. Definiciones del espacio renglón y el espacio columna de una matriz.
- 3.6. Concepto de espacio vectorial de funciones.
- 3.7. Uso de Software

4. ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO

- 4.1. Definición de producto interno en un espacio vectorial.
 - 4.1.1. Espacios Euclídeos, reales y complejos, como casos particulares de los espacios como producto interno.
 - 4.1.2. Definición y propiedades de la norma.
 - 4.1.3. Concepto de vectores unitarios.
- 4.2. Definición de ortogonalidad y ángulo entre vectores de un espacio con producto interno.
 - 4.2.1. Definición de conjuntos ortogonales y ortonormales.
 - 4.2.2. Obtención de las coordenadas de un vector respecto a una base ortogonal y una base ortonormal.
 - 4.2.3. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.
 - 4.2.4. Concepto de la serie trigonométrica de Fourier.
 - 4.2.5. Uso de Software

5. TRANSFORMACIONES LINEALES

- 5.1. Definición de transformación entre espacios vectoriales.
 - 5.1.1. Definición de dominio y codominio.
 - 5.1.2. Propiedad de linealidad.
 - 5.1.3. Definición de transformación lineal.
 - 5.1.4. Definición de recorrido y núcleo de una transformación lineal.
- 5.2. El recorrido y el núcleo como subespacios vectoriales.
 - 5.2.1. Caso de dimensión finita: relación entre las dimensiones del dominio, recorrido y el núcleo de una transformación lineal.
 - 5.2.2. Análisis de transformaciones lineales inyectivas, suprayectivas y biyectivas.
- 5.3. Concepto de obtención de la matriz asociada a una transformación lineal con dominio y codominio de dimensión finita.
 - 5.3.1. Álgebra de las transformaciones lineales; definición y propiedades de: adición, multiplicación por un escalar, composición e inversa.
- 5.4. Concepto de operador lineal.
 - 5.4.1. Definición de valores y vectores propios de un operador lineal.
 - 5.4.2. Caso de dimensión finita y definición de polinomio característico.
 - 5.4.3. Propiedades de los vectores propios.
 - 5.4.4. Definición de espacio propio.
- 5.5. Enunciado del teorema de Cayley-Hamilton.
 - 5.5.1. Definición y propiedades de las matrices similares.

- 5.5.2. Concepto de operador diagonalizable.
- 5.5.3. Proceso de diagonalización de un operador lineal.
- 5.5.4. Uso de Software

6. OPERADORES LINEALES EN ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO

- 6.1. Definición y propiedades de los operadores hermitianos y antihermitianos.
 - 6.1.1. Enunciado del teorema espectral.
 - 6.1.2. Definición y propiedades de los operadores unitarios y ortogonales.
 - 6.1.3. Enunciado del teorema espectral para los operadores unitarios ortogonales.
- 6.2. Definición y propiedades de las formas cuadráticas.
 - 6.2.1. Aplicaciones al giro de ejes en dos y tres dimensiones.
 - 6.2.2. Uso de Software.

7. NÚMEROS COMPLEJOS

- 7.1. Representación en forma binómica.
 - 7.1.1. Definición de número complejo de igualdad.
 - 7.1.2. Representación gráfica.
 - 7.1.3. Operaciones y sus propiedades: adición, sustracción, multiplicación y división.
 - 7.1.4. Propiedades del conjugado.
- 7.2. Representación en forma polar o trigonométrica.
 - 7.2.1. Transformación de la forma binómica a la polar y viceversa.
 - 7.2.2. Definición de módulo, de argumento y de igualdad.
 - 7.2.3. Operaciones en la forma polar: multiplicación, división, potenciación y radicación.
- 7.3. Representación en la forma exponencial o de Euler.
 - 7.3.1. Equivalencia entre la forma polar y la exponencial.
 - 7.3.2. Operaciones en la forma exponencial.
 - 7.3.3. Operaciones en donde los números complejos se encuentren en forma binómica, polar, Euler pasando de una representación a otra.
- 7.4. Solución de ecuaciones con una incógnita que involucren números complejos.
- 7.5. Uso de software matemático como instrumento verificador de resultados y herramienta de visualización en conceptos.

8. POLINOMIOS.

- 8.1.1. Algoritmo de la división.
- 8.1.2. Teoremas del residuo y del factor.
- 8.1.3. El método de la división sintética.
- 8.1.4. Las raíces de un polinomio.
- 8.1.5. Definición de raíz.
- 8.1.6. Clasificación de raíces.
- 8.1.7. Teorema fundamental del álgebra y número de raíces de un polinomio.
- 8.1.8. Técnicas para obtener raíces.
- 8.1.9. Regla de los signos de Descartes.
- 8.1.10. Análisis del cambio de signo en el residuo.
- 8.1.11. Teoremas de cota superior y de cota inferior
- 8.1.12. Raíces nulas de un Polinomio.
- 8.1.13. Teoremas sobre raíces irracionales conjugadas y complejas conjugadas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Anton, H., *Introducción al Álgebra Lineal*, México, Editorial Limusa, 2006.
- Bru, R., *Álgebra Lineal*, México, Editorial Alfaomega, 2004.
- Grossman, S. I., *Álgebra Lineal*, México, Editorial Mac Graw Hill, 2008.
- Hill, D., *Álgebra Lineal*, México, Editorial Person Prentice, 2006.
- Kolman, B., *Álgebra Lineal*, México, Editorial Pearson Prentice, 2006.
- Larson, E., *Introducción al Álgebra Lineal*, México, Editorial Limusa, 2002.
- Lay, C. D., *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*, México, Editorial Pearson Educación de México, S.A de C.V., 2007.
- Murray R, Spiegel, Moyer E., *Álgebra Superior*, México, Editorial Mc Graw Hill 2007.
- Nakos, J., *Álgebra Lineal con Aplicaciones*, México, Editorial Thomson, 2006.
- Poole, D., *Álgebra Lineal*, México, Editorial Thomson, 2007.
- Silva Hernández, Lazo, *Álgebra Preuniversitaria*, México, Editorial LIMUSA, 2005.
- Strang, G., *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*, México, Editorial Internatioanal Thomson Editores, S.A de C.V, 2007.
- Swokowski, Cole, *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*, undécima edición, México, Editorial Thomson, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bru, R., Climen, J.-J., Mas, J, y Urbano, A., *Álgebra Lineal*, México, Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V, 2004.
- De Burgos, J., *Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana*, México, Editorial, Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A.U. 2006.
- Demana, F., *Precálculo Gráfico Numérico y Algebraico*, México, Editorial Pearson. 2007
- Gareth, W., *Álgebra Lineal con Aplicaciones*, México, Editorial Mc Graw Hill, 2001.
- Lay, D., *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*, México, Editorial Pearson Prentice 2001.
- Leithold L., *Álgebra*. México, Editorial Harla, 1995.
- Solar, E. Speziale, *Apuntes de Álgebra Lineal*, México, Editorial Limusa-Fac. de Ingeniería, UNAM, 2001.
- Poole, D., *Álgebra Lineal Una Introducción Moderna*, México, Editorial Internatioanal Thomson Editores, S.A de C.V, 2007.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://dgbiblio.unam.mx> (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- <http://google.com>
- <http://copernic.com>

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	A UTILIZAR
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Actividades prácticas dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	X
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de taller o laboratorio	X
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	A UTILIZAR
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Actividades Prácticas	X
Exposición de seminarios por los alumnos	X
Participación en clase	X
Asistencia	X

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Matemáticas ó, Actuaría ó, Ingeniería Mecánica Eléctrica	en Matemáticas o Ingeniería	Físico Matemáticas	Ingeniería