



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia

Asignatura: Álgebra Lineal		Clave:	
Antecedente: Álgebra y Geometría Analítica		Consecuente: Métodos Numéricos	
Créditos: 10 (5 h de teoría y 0 de taller)	Modalidad: Presencial	Horas Semana: 5	Horas curso: 80
Modalidad enseñanza-aprendizaje: Curso / Taller		Departamento de Servicio: Matemáticas	
Eje de formación: Básico		Carácter: Obligatorio	
Autor(es):	Dr. Jesús Fernando Hinojosa Palafox	Dr. Gabriel Cuevas Figueroa	
Competencias genéricas que fortalecer: Capacidad para realizar investigación básica y aplicada Pensamiento crítico Trabajo colaborativo Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente			
Competencias específicas a desarrollar del docente: <ul style="list-style-type: none">• Identifica, analiza y diagnostica el efecto o impacto de las variables de un proceso físico y/o químico.• Analiza y resuelve problemas relacionados con los cambios fisicoquímicos de materia y energía.• Diseña e implementa mejoras para el desarrollo óptimo de un proceso físico y/o químico.• Capacidad para interpretar y evaluar datos derivados de observaciones y mediciones, relacionándolos con la teoría para explicar los fenómenos físicos y/o químicos.• Emplea conocimientos y herramientas económico-administrativos para analizar cambios y transformaciones en plantas industriales con respecto a nuevos productos y servicios.• Aplica técnicas de simulación y optimización para determinar los valores más convenientes de las variables de interés en un proceso físico y/o químico.• Diseña sistemas de instrumentación y control para mantener el comportamiento óptimo de un proceso físico y/o químico.• Conocimiento de las fronteras de la investigación en la Ingeniería Química y sus aplicaciones.			
Introducción: El estudiante de Ingeniería en Energía Renovables requiere, en su accionar en esta disciplina, del manejo de la herramienta matemática con cierto grado de profundidad, lo cual le permitirá desenvolverse con propiedad en su actividad cotidiana. Deberá manejar, interpretar y aplicar las matemáticas en el procesamiento de información, en el establecimiento de relaciones entre dos variables, en la búsqueda de modelos matemáticos que describan un fenómeno y en el análisis del recurso renovable. Además, el curso que aquí se presenta le facilitará la labor en el curso de Álgebra Lineal contemplado en el mapa curricular.			
Propósito: Proporcionar al alumno los conocimientos básicos del álgebra lineal que todo ingeniero se requieren y relacionar dichos conocimientos con problemas multidisciplinarios en la práctica de la ingeniería. El alumno identificará y analizará las características fundamentales del algebra lineal para identificar la solución de problemas en el plano y el espacio, así como el cálculo matricial para el desarrollo de las habilidades correspondientes.			
Objetivo General: El alumno analizará los conceptos básicos del álgebra lineal, ejemplificándolos mediante sistemas ya conocidos, haciendo énfasis en el carácter general de los resultados, a efecto de que adquiera elementos que le permitan fundamentar diversos métodos empleados en la resolución de problemas de ingeniería.			

Objetivos Específicos:

- Identificará acontecimientos relevantes de la historia del álgebra lineal, y algunas de las aplicaciones del álgebra lineal en ingeniería.
- Identificará un espacio vectorial y analizará sus características fundamentales.
- Aplicará el concepto de transformación lineal y sus propiedades en la resolución de problemas que los involucren.
- Determinará si una función es un producto interno y analizará sus características fundamentales a efecto de aplicarlo en la resolución de problemas de espacios vectoriales.
- Analizará las características principales de los operadores lineales definidos en espacios con producto interno y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

Unidades de Competencias**Unidad de Competencia 1.** Introducción al álgebra lineal

- 1.1. Historia del álgebra lineal.
- 1.2. Aplicaciones del álgebra lineal en algunos campos de la ingeniería.

Unidad de Competencia 2. Espacios vectoriales

- 2.1. Definición de espacio vectorial. Propiedades elementales de los espacios vectoriales. Subespacios. Isomorfismos entre espacios vectoriales.
- 2.2. Combinación lineal. Dependencia lineal. Conjunto generador de un espacio vectorial. Base y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector respecto a una base ordenada. Matriz de transición.
- 2.3. Espacio renglón, espacio columna y rango de una matriz.
- 2.4. El espacio vectorial de las funciones reales de variable real. Subespacios de dimensión finita. Dependencia lineal de funciones. Criterio del wronskiano.

Unidad de Competencia 3. Transformaciones lineales

- 3.1. Definición de transformación. Dominio, codominio, núcleo y recorrido de una transformación.
- 3.2. Definición de transformación lineal. Los subespacios núcleo y recorrido de una transformación lineal. Caso de dimensión finita: relación entre las dimensiones del dominio, recorrido y núcleo de una transformación lineal.
- 3.3. Matriz asociada a una transformación lineal con dominio y codominio de dimensión finita.
- 3.4. Álgebra de las transformaciones lineales: definición y propiedades de la adición, la multiplicación por un escalar y la composición de transformaciones.
- 3.5. La inversa de una transformación lineal.
- 3.6. Efectos geométricos de las transformaciones lineales.
- 3.7. Definición de operador lineal. Definición y propiedades de valores y vectores propios de un operador lineal. Definición de espacios característicos. Caso de dimensión finita: polinomio característico, obtención de valores y vectores propios.
- 3.8. Matrices similares y sus propiedades. Diagonalización de la matriz asociada a un operador lineal.

Unidad de Competencia 4. Espacios con producto interno

- 4.1. Definición de producto interno y sus propiedades elementales.
- 4.2. Definición de norma de un vector y sus propiedades, vectores unitarios. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Definición de distancia entre vectores y sus propiedades. Definición de ángulo entre vectores.

Vectores ortogonales.

4.3. Conjuntos ortogonales y ortonormales. Independencia lineal de un conjunto ortogonal de vectores no nulos. Coordenadas de un vector respecto a una base ortogonal y respecto a una base ortonormal. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.

4.4. Complemento ortogonal. Proyección de un vector sobre un subespacio. El teorema de proyección.

4.5. Mínimos cuadrados.

Unidad de Competencia 5. Operadores lineales en espacios con producto interno

5.1. Definición y propiedades elementales del adjunto de un operador.

5.2. Definición y propiedades elementales de operador normal.

5.3. Definición y propiedades elementales de operadores simétricos, hermitianos, antisimétricos, antihermitianos, ortogonales y unitarios, y su representación matricial.

5.4. Teorema espectral.

5.5. Formas cuádricas. Aplicación de los valores propios y los vectores propios de matrices simétricas a las formas cuádricas.

Bibliografía:	Tipo (básica o complementaria)
Bell, E. T., 1995. <i>Historia de las Matemáticas</i> , 2a edición en español. México, Fondo de Cultura Económica.	Básica
Fernández-Bermejo, J., Pérez-Blanco, M.J., 2008. <i>Problemas de Álgebra Lineal</i> , Publicaciones Universidad de Valladolid, ISBN-10: 8484483037	Básica
Hill, D., Kolman, B., 2006. <i>Álgebra Lineal</i> , Pearson Publications, 8a. Ed., ISBN-10: 9702606969.	Básica
Lay, D., 2007. <i>Álgebra Lineal y sus Aplicaciones</i> , 3a edición. México, Prentice Hall.	Básica
Nakos, G y Joyner, D., 1999. <i>Álgebra Lineal con Aplicaciones</i> . México, Thomson Editores.	Básica
Poole, D., 2007. <i>Álgebra Lineal, Una introducción moderna</i> , ISBN-10: 9706865950	Básica
Proskuriakov., I., 2008. <i>2000 Problemas de Álgebra Lineal I</i> , Reverté. ISBN-10: 8429151095	Básica
Solar G. y Speziale de G., 1996. <i>Apuntes de Álgebra Lineal</i> , 3a edición. México, Limusa-Facultad de Ingeniería – UNAM.	Básica
Anton, H. 2003. <i>Introducción al Álgebra Lineal</i> , 3a edición. México, Limusa.	Complementaria
Ayres, F., 1991. <i>Álgebra Moderna</i> . México, McGraw-Hill.	Complementaria
Godínez C., y Herrera C., 1987. <i>Álgebra Lineal Teoría y Ejercicios</i> , México, Facultad de Ingeniería, UNAM.	Complementaria
Grossman, S. I., 1996. <i>Álgebra Lineal</i> , 5a edición. México, McGraw-Hill.	Complementaria

Desarrollo de las competencias

Resultados del aprendizaje	Actividades educativas	Volumen de trabajo del estudiante calculado en horas	Evaluación
SEMANA 1			
Introducción al álgebra lineal	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	

SEMANA 2			
Propiedades elementales de los espacios vectoriales	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 3			
Definición de espacio vectorial	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 4			
El espacio vectorial de las funciones reales de variable real	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	Primer examen Parcial
SEMANA 5			
Transformaciones lineales	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 6			
Dominio, codominio, núcleo y recorrido de una transformación	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 7			
Álgebra de las transformaciones lineales	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 8			
Definición de operador lineal	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	Segundo examen Parcial
SEMANA 9			
Espacios con producto interno	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 10			
Definición de norma de un vector y sus propiedades, vectores unitarios	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 11			
Complemento ortogonal	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 12			
Mínimos cuadrados	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 13			
Operadores lineales en espacios con producto interno	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 14			
Definición y propiedades elementales del	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	

adjunto de un operador			
SEMANA 15			
Teorema espectral	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 16			
Formas cuadráticas	Revisión bibliográfica que incluya los puntos previamente señalados.	4	Tercer examen Parcial

Recursos necesarios para el o los ambientes de aprendizaje

Recursos didácticos	Recursos tecnológicos
Pizarrón	Internet
Plumones	
Hojas Rotafolio	
Proyector	
Computadora	

Evaluación de las Competencias

Cantidad	Evidencia a evaluar	Criterios de entrega o desempeño y responsable de la evaluación (especificaciones de forma; tipo de evaluación: heteroevaluación, evaluación externa, coevaluación, autoevaluación)	Instrumento de Evaluación	Valor %
3	Demostración de conocimientos mediante examen escrito.	Examen escrito en hoja tamaño carta, con reactivos de opción múltiple, preguntas abiertas y resolución de problemas.	Examen escrito	60%
3	Demostración de conocimientos mediante series de ejercicios.	Elaboración problemas propuestos por el Profesor para reforzar expuesto en clase.	Series de ejercicios	20%
1	Demostración de conocimientos mediante proyecto de investigación en equipo	Elaboración y presentación oral de proyecto de investigación donde apliquen los temas descritos a lo largo del semestre.	Reporte de proyecto de investigación y exposición en equipo	20%
		TOTAL		100%

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE IMPARTIR LA ASIGNATURA

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:
 Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.