

Maestría en Ciencias Matemáticas

ÁREA: CONOCIMIENTOS BÁSICOS

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificación	
Nombre: ÁLGEBRA LINEAL	Área:
Clave: 14M23102	Tipo de curso: OBLIGATORIO
Modalidad educativa: PRESENCIAL	Modalidad de Enseñanza Aprendizaje: CURSO
Número de horas: 126	Créditos: 8
Secuencia Colaterales: NINGUNO Posteriores: NINGUNO	Requisitos de admisión: NINGUNO
Fecha de elaboración/actualización: Enero 2025	Fecha de aprobación: Febrero 2025

1. Justificación y Fundamentos

El programa es diseñado en 2009, para complementar la preparación necesaria a un Maestro en Matemática a fin de que pueda trabajar en áreas de investigación en Matemática Básica o Aplicada.

El egresado de la Maestría en Ciencias Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero es aquel individuo social, de personalidad científica, capaz de identificar, estudiar y resolver la problemática asociada a la matemática financiera de fenómenos de la realidad o a la enseñanza de esta ciencia en cualquier nivel educativo. Puede aplicar o adaptar modelos matemáticos ya establecidos o construir nuevos modelos, elegir y aplicar los métodos matemáticos adecuados a la investigación de los modelos asumidos, participar en tareas de investigación científica asociadas a la construcción y estudio de nuevos modelos y métodos matemáticos, estructurar y ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en los diferentes niveles de educación, cuando haya recibido previamente la preparación pedagógica necesaria.

El estudio de esta materia le dará una visión de qué tipo de herramienta matemática podrá ser utilizada cuando se analicen algunas aplicaciones de la matemática. Además al finalizar el curso el alumno será capaz de mencionar ejemplos que muestren la aplicación de la matemática desde diferentes puntos de vista. Entenderá que la naturaleza en algunos casos sugiere el tipo de ecuaciones que se utilizarán para su mejor comprensión.

Con esta asignatura el alumno comenzará el estudio de los espacios vectoriales, las transformaciones lineales, el análisis matricial y los operadores lineales. Asociará el concepto de sistema de ecuaciones lineales con el de transformación lineal y utilizará la teoría de espacios vectoriales como una herramienta para la solución de problemas en otras áreas de las matemáticas

2. Objetivos

Dominar la teoría general de los espacios vectoriales y sea capaz de utilizarla en la modelación, la teoría espectral de las transformaciones lineales y sea capaz de utilizarla en la reducción de la representación matricial de estas transformaciones a la forma canónica de Jordan. Para la resolución de problemas prácticos y en otras áreas de la Matemática

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Definir el concepto de Espacio Vectorial y su relación con la solución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Definir el concepto de Transformación Lineal y la forma de asociarle una matriz a la transformación.
- Analizar los cuatro subespacios asociados a una transformación lineal
- Analizar el concepto de producto interior y la estructura geométrica que se le hereda al espacio vectorial
- Definir el concepto de valor y vector característico de una transformación lineal.
- Analizar la relación existente entre el polinomio característico y el cálculo de valores característicos.
- Calcular una base de Jordan y la matriz asociada en dicha base de una transformación lineal
- Aplicar la forma canónica de Jordan a la solución de problemas en áreas como: Ecuaciones diferenciales, procesos de Markov, etc.
- Analizar el espectro de una transformación lineal.
- Definir el concepto de transformación bilineal y sus diversas aplicaciones.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	valores
Espacios Vectoriales (E.V). Dependencia lineal. Conceptos relacionados con los espacios vectoriales. Concepto de base y dimensión de un espacio	Demostrar propiedades de los E. V y Aplicar los conceptos relacionados con los E. V a la obtención de nuevas propiedades.	Asume un actitud crítica y reflexiva. A partir de comunicar de manera oral
Transformación lineal. Hallar el Kernel o núcleo de una matriz, dándose cuenta de la existencia de los subespacios fundamentales que se asocian a una matriz.	Reconocer transformaciones lineales, clasificarlas. Hallar la matriz asociada a la transformación lineal y viceversa.	
Espacios con producto interno. Ortogonalidad en	Resolver problemas de minimización aplicando la	

un E.V con producto interno	teoría de espacios ortogonales.	y/o escrita los argumentos que soportan los razonamientos matemáticos seguidos.
Valores y vectores propios de una aplicación lineal. Forma canónica de Jordan. Y analiza las aplicaciones a otras disciplinas.	Calcular la forma canónica de Jordan de una transformación lineal utilizando los valores y vectores propios asociados. Así mismo, analizará las diversas aplicaciones de ésta en las variadas disciplinas del conocimiento.	
Operadores lineales dentro de transformaciones entre espacios con producto interno. Herramientas de la representación de estos operadores.	Reconoce los diferentes operadores lineales dentro de transformaciones entre espacios con producto interno y utiliza las diversas herramientas de representación de dichos operadores.	

4. Contenidos

Unidad 1. Espacios Vectoriales

El alumno comprenderá los conceptos relacionados con los espacios vectoriales. Al finalizar la unidad, el alumno comprenderá el concepto de base y dimensión de un espacio.

- 1.1 Espacios vectoriales .
- 1.2 Subespacios.
- 1.3 Bases.
- 1.4 Dimensión de un espacio vectorial.
- 1.5 Sumas directas de espacios vectoriales.

Unidad 2. Transformaciones Lineales.

El alumno tendrá la capacidad de encontrar el Kernel o núcleo de una matriz, dándose cuenta de la existencia de los subespacios fundamentales que se asocian a una matriz.

- 2.1 Transformaciones lineales.
- 2.2 El Kernel y la Imagen de una transformación lineal.



- 2.3 La representación de una transformación lineal mediante una matriz.
- 2.4 La composición de transformaciones lineales como producto de matrices. La invertibilidad e isomorfismos.
- 2.5 La matriz cambio de coordenada.
- 2.6 Espacios duales.

Unidad 3. Espacio con Producto Interno.

El alumno comprenderá la importancia de la ortogonalidad en un espacio vectorial con producto interno. Al finalizar, el alumno será capaz de aplicar la teoría de espacios ortogonales a problemas de minimización

- 3.1 Producto interno y norma.
- 3.2 Bases ortogonales.
- 3.3 Proceso de ortogonalización de Gramm-Schmidt.
- 3.4 Problemas de minimización.

Unidad 4. Valores y Vectores Propios.

El alumno será capaz de calcular la forma canónica de Jordan de una transformación lineal a través de los valores y vectores propios asociados. Así mismo, analizará las diversas aplicaciones de ésta en las variadas disciplinas del conocimiento.

- 4.1 Definición y ejemplos.
- 4.2 Polinomio Característico y Mínimo
- 4.3 Subespacios Invariantes.
- 4.4 Transformaciones nilpotentes.
- 4.5 Vectores Propios Generalizados.
- 4.6 Forma canónica de Jordan.
- 4.7 Aplicaciones a ecuaciones diferenciales y procesos de Markov.

Unidad 5. Formas Bilineales

El alumno definirá el concepto de forma bilineal y las propiedades de las formas bilineales simétricas y anti simétricas.

- 5.1 Definición y ejemplos.
- 5.2 Forma bilineales simétricas y anti simétricas.

Unidad 6. Operadores Lineales.

El alumno conocerá los diferentes operadores lineales dentro de transformaciones entre espacios con producto interno y utilizará las diversas herramientas de la representación de estos operadores.

6.1 Operadores Simétricos.

6.2 Operadores Hermitianos.

6.3 Operadores Unitarios.

5. Orientaciones didácticas

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el temario y las actividades de aprendizaje.
2. Exposición didáctica por parte del docente
3. Exposición de temas, problemas, ejercicios e investigaciones por parte de los estudiantes en el salón de clases.
4. Resolución de ejercicios, problemas, demostraciones, etc. De manera individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.
5. Realización de evaluaciones sin previo aviso y que solamente tengan el carácter de examen diagnóstico

Utilización de software matemáticos como : maple, derive, matemática, matlab

Acciones del docente facilitador en este contexto:

6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del estudiante
<ul style="list-style-type: none"> ○ Exposición del profesor. ○ Trabajo en equipo. ○ Exposición de los alumnos. ○ Resolución de ejercicios. ○ Resolución de problemas en el salón de clases 	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios. ○ La resolución de situaciones problemáticas. ○ Exámenes. <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mapas conceptuales. ○ Trabajos de Investigación. ○ Resolución de problemas. ○ Cuadros Sinópticos.

- Estudio bibliográfico y/o búsqueda documental.
- Realización de tareas escritas.
- Uso de la computación y de los recursos estadísticos en situaciones de problemas.
- Realización de tareas individuales.
- Síntesis de lecturas.
- Estudio individual.
- Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.
- Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.

7. Evaluación

- Exámenes escritos por cada unidad.
- Tareas y participación en clase.
- Examen final

8. Perfil del profesor

El docente que imparta la Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en matemática, con una sólida formación en las aplicaciones de las matemáticas al álgebra lineal y a las ecuaciones diferenciales e integrales, así como tener elementos del uso de la tecnología.

9. Bibliografía y fuentes de consulta básica

- [1] Lay, D. C., et al., (2023). Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Primera Edición, Pirson.
- [2] Lang, S. (2020). Linear Algebra, Third Edition. New York: Springer.
- [3] Nicholson, W. K. (1995). Linear Algebra with Applications, 3rd edition. Boston, MA: PWS Publishing
- [4] Friedberg, S. H., Insel, A. J. y Spence, L. E. (2018). Álgebra Lineal. México: Pearson Educación.
- [5] Axler, S. J. (1997). Linear Algebra Done Right. New York: Springer.