



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
NOMBRE DE LA MATERIA

CARRERA: LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 HORAS DE TEORÍA Y 4 HORAS DE PRÁCTICA

CARÁCTER: SEMESTRAL

PROFESOR A CARGO: VICTORIA VAMPA

OBJETIVOS

El objetivo es proporcionar a los estudiantes las herramientas básicas del Álgebra Lineal a partir de los conceptos teóricos clásicos, y de la resolución de problemas de aplicación en astronomía.

El Álgebra Lineal es una disciplina de gran utilidad en la actualidad, en la resolución de problemas complejos y de grandes dimensiones. Es una rama de la Matemática en la que se introducen numerosos conceptos abstractos, entre ellos, por ejemplo, los espacios vectoriales y las transformaciones lineales. Su interpretación geométrica, en muchos casos, contribuye a visualizarlos y comprenderlos.

CONTENIDO TEMÁTICO

I. Espacios vectoriales. Espacios vectoriales y subespacios. Sistemas de generadores. Sistemas de ecuaciones lineales. Independencia lineal. Bases y dimensión. Suma de subespacios. Suma directa.

II Transformaciones lineales. Coordenadas de un vector en una base. Cambios de base. Núcleo e imagen de una transformación lineal. Composición de transformaciones lineales. Espacios vectoriales de dimensión finita. Teorema de la dimensión. Proyectores. Representación matricial. Matriz de una transformación lineal. Matriz de la composición y cambios de bases. Rango de una matriz. Espacios vectoriales de transformaciones lineales. Espacio dual. Base dual. Anulador de un subespacio.

III Diagonalización. Autovalores y autovectores. Polinomio característico. Una caracterización de matrices diagonalizables. Espacios de autovectores y diagonalización. Polinomio minimal de una matriz. Teorema de Hamilton-Cayley. Criterio de diagonalización usando el polinomio minimal. Subespacios invariantes. Forma de Jordan. Transformaciones lineales nilpotentes. Forma de Jordan de una transformación lineal. Unicidad de la forma de Jordan. Aplicación: Cálculo de las potencias de una matriz.

IV Espacios vectoriales con producto interno. Producto interno. Definición y ejemplos. Norma de un vector. Distancia entre vectores. Angulo entre dos vectores. Matriz de un producto interno. Ortogonalidad. Conjuntos ortogonales y ortonormales. Complemento ortogonal. Proyección ortogonal. Distancia de un punto a un subespacio. Endomorfismos en espacios vectoriales con producto interno. Adjunta de una transformación lineal. Transformaciones autoadjuntas y matrices hermitianas. Transformaciones unitarias y ortogonales. Clasificación de transformaciones ortogonales.

V Introducción al análisis tensorial. Vectores y tensores en un espacio finito-dimensional. Cambio de coordenadas. Convención de suma. Vectores contravariantes y covariantes. Tensores de segundo.



Producto tensorial. Representación de un tensor con respecto a una base. Tensores de orden superior. Problema de autovalores para tensores de segundo orden.

VI Aplicaciones. Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales. Formas bilineales y cuadráticas. Aplicación a las secciones cónicas. Aplicación a las superficies cuádricas. Métodos numéricos de álgebra lineal. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. Aproximación de autovalores por el método de las potencias.

BIBLIOGRAFÍA

- E. Hernández, *Álgebra y Geometría*, Addison-Wesley, Universidad Autónoma de Madrid, 1999.
S. Lang, *Álgebra Lineal*, Fondo Educativo Interamericano, 1976.
H. Anton, *Introducción al Álgebra Lineal*, Ed. Limusa.
K. Hoffman, R. Kunze, *Álgebra Lineal*, Madrid, Prentice Hall International, 1961.
L. Santaló, *Vectores y tensores y sus aplicaciones*, Eudeba.
M. Itskov, *Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers*, Springer.