

8001

ASIGNATURA: Algebra lineal

(001)

Tema 1. Espacios vectoriales.

- Lección 1.- Introducción. Concepto de espacio vectorial. Propiedades inmediatas. Subespacio vectorial. Combinación lineal. Dependencia e independencia lineal.
- Lección 2.- Base y dimensión. Teorema de la base incompleta. Sumas y sumas directas de subespacios.
- Lección 3.- Subespacio complementario. Producto de subespacio. Cociente de espacios vectoriales. Codimensión.

Tema 2. Determinantes.

- Lección 4.- Introducción. Formas multilineales. Forma multilineal antisimétrica. Función determinante. Caracterización de la dependencia lineal.
- Lección 5.- Propiedades de los determinantes. Cálculo de determinantes: Regla de Sarrus. Método reductivo. Determinantes especiales.

Tema 3. Matrices.

- Lección 6.- Introducción. Concepto de matriz. Espacio vectorial de las matrices. Tipos de matrices. Multiplicación de matrices. Matriz transpuesta.
- Lección 7.- Determinante de una matriz. Teorema de Binet-Cauchy. Matriz invertible. Caracterización de la matriz inversa. Rango de una matriz.

Tema 4. Aplicaciones lineales.

- Lección 8.- Introducción. Concepto de aplicación lineal. Clasificación. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. El espacio de las aplicaciones lineales.
- Lección 9.- Composición de aplicaciones lineales. Matriz de una aplicación lineal. Rango de una aplicación lineal. Inversa de una aplicación lineal.

Tema 5. Sistemas de ecuaciones lineales.

- Lección 10.- Introducción. Definición de un sistema lineal. Sistemas equivalentes. Método de Gauss. Sistemas lineales homogéneos.
- Lección 11.- Sistemas lineales no homogéneos. Resolución de sistemas. Problemas de cambio de base.
- Lección 12.- Variedades lineales vectoriales. Ecuaciones paramétricas. Ecuaciones implícitas. Intersección de variedades.

Tema 6 Espacio afín.

- Lección 13.- Introducción. Definición de espacio afín. Espacio vectorial de los vectores fijos. Sistemas de referencia. Cambio en el sistema de referencia.
- Lección 14.- Variedades lineales afines. Ecuaciones paramétricas. Ecuaciones afines. Ecuaciones implícitas. Intersección de variedades.
- Lección 15.- El plano afín. Recta en el plano afín. Ecuación implícita de la recta. Posición relativa de dos rectas. Coordenadas homogéneas.
- Lección 16.- \mathbb{R}^3 afín. Ecuaciones de la recta en \mathbb{R}^3 . Posiciones relativas de dos rectas. Ecuaciones del plano. Posición relativa de dos planos. Coordenadas homogéneas.

Tema 7. Espacio vectorial euclideo.

- Lección 17.- Introducción. Producto escalar. Espacio vectorial euclideo. Determinación del producto escalar; Matriz de Gramm. Norma de un vector. Igualdades y desigualdades fundamentales.
- Lección 18.- Ortogonalidad. Base ortogonal. Método de Gramm-Schmidt. Subespacios ortogonales. Suma directa ortogonal.
- Lección 19.- Aplicación adjunta. Propiedades. Aplicación ortogonal. Propiedades. Matriz ortogonal. Propiedades.

Tema 8. Espacio euclideo.

- Lección 20.- Introducción. Plano euclideo. Distancia entre dos puntos. Ecuación normal de la recta. Distancia de un punto a una recta.

- Lección 21.- Cambio del sistema de referencia. Coordenadas pluckerianas. Lugares geométricos.
- Lección 22.- Espacio euclideo R^3 . Orientación de bases. Producto mixto y producto vectorial. Cálculo del producto vectorial. Identidad de Jacobi.
- Lección 23.- Ecuación normal del plano. Distancia del punto al plano. Distancia entre dos puntos de una recta. Distancia de un punto a una recta. Distancia entre rectas.
- Lección 24.- Cambio del sistema de referencia. Coordenadas esféricas y coordenadas cilíndricas. Coordenadas plückerianas.

Tema 9. Reducción de endomorfismos.

- Lección 25.- Introducción. Subespacios invariantes. Vectores y valores propios. Propiedades. Cálculo de vectores y valores propios en espacios de dimensión finita. Polinomio característico.
- Lección 26.- Diagonalización de un endomorfismo. Caracterización de los endomorfismos diagonalizables. Matriz diagonalizable.
- Lección 27 - Triangularización de un endomorfismo. Caracterización de los endomorfismos triangularizables. Matriz triangularizable.
- Lección 28.- Transformaciones nilpotentes. Propiedades de las transformaciones nilpotentes. Polinomios. División de polinomios.
- Lección 29.- Divisibilidad de polinomios. Teorema de Bezout. Polinomios y endomorfismos. Polinomio anulador.
- Lección 30.- Teorema de Hamilton-Caley. Descomposición de un espacio en suma directa de subespacios invariantes.
- Lección 31.- Subespacio monógeno. Invarianza de los subespacios monógenos. Suma directa de subespacios monógenos.
- Lección 32.- Descomposición de $N(V^1(t))$ en suma directa de subespacios monógenos. Forma canónica de Jordan. Base de Jordan.
- Lección 33.- Diagonalización de endomorfismos simétricos. Vectores propios ortogonales. Teorema espectral. Formas cuadráticas. Caracterización de las formas cuadráticas definidas positivas.

Tema 10. Cónicas.

Lección 34.- Introducción. Concepto de cónica. Clasificación de las cónicas. Tangentes de una cónica. Cónicas degeneradas.

Lección 35.- Polaridad. Centro, diámetros y ejes. Asíntotas. Focos. Haz lineal de cónicas.

Tema 11. Cuádricas.

Lección 36.- Introducción. Concepto de cuádrlica. Reducción y clasificación de las cuádrlicas.

Lección 37.- Tangente y plano tangente de una cuádrlica. Cuádrlicas degeneradas. Centro de una cuádrlica.

Lección 38.- Planos principales. Ejes y vertices. Haces lineales de cuádrlicas.

Tema 12. Programación lineal.

Lección 39.- Introducción. El problema de programación lineal. Ejemplos. Conjuntos convexos. Politopos y poliedros. Hiperplano de apoyo. Aplicación a la programación lineal.

Lección 40.- Base de un problema lineal. Teorema fundamental de la programación lineal. El método simplex. Condición de optimalidad de una solución posible básica. Salto de un punto extremo a otro.

Lección 41.- Introducción al algoritmo simplex completo. Variables artificiales. Método de las penalidades para obtener una solución posible básica. Método de las dos fases.

Lección 42.- Algoritmo simplex revisado. Convergencia del método simplex.

Lección 43.- Dualidad. Problemas primal-dual asimétricos. Problemas primal-dual simétricos. Algoritmo dual del simplex.

Lección 44.- Programación lineal en números enteros. Aplicaciones: Problemas de transporte, de asignación, de asignación óptima, problema de la ruta más corta.

Tema 13. Informática.

Lección 45.- Introducción. Concepto de información. Evolución histórica. Funciones básicas del ordenador. Codificaciones.

- Lección 46.- Soportes de la información. Memoria interna. Unidad de cálculo. Análisis funcional y orgánico. Lenguajes.
- Lección 47.- Sistema operativo EXEC-8. El procesador ED.
- Lección 48.- Lenguaje FORTRAN. Tipos de sentencias. Constantes. Variables. Expresiones aritméticas y lógicas.
- Lección 49.- Sentencias aritméticas y lógicas. Sentencias de control. Sentencias de especificación.
- Lección 50.- Sentencias de entrada. Sentencias de salida. Sentencias de subprograma.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERTOS, P. Introducción al Fortran. U. Politécnica de Valencia.
- BRU, R. Reducida de Jordan de un endomorfismo. U. Politécnica de Valencia.
- GARCIA, J. Y LOPEZ, P.M. Algebra lineal y geometría. Ed. Marfil.
- LANG, S. Algebra lineal. Ed. Aguilar.
- MATAIX, J. L. Problemas de geometría. Ed. Dossat.
- PUERTA, F. Algebra lineal. Ed. Marcombo.
- VALDIVIA, M. Elementos de algebra lineal. U. de Valencia.