

Álgebra

Tema 1: Fundamentos

Lógica matemática.

Teoría de conjuntos.

Tema 2: Combinatoria

Combinatoria.

Conjuntos parcialmente ordenados.

Tema 3: Sistemas de ecuaciones lineales

Eliminación gaussiana.

Sistemas rectangulares.

Tema 4: Álgebra matricial

Matrices.

La factorización LU .

Determinantes.

Tema 5: Espacios vectoriales

Espacios y subespacios.

Bases y dimensión.

Aplicaciones lineales.

Tema 6: Espacios con producto interno

Espacios euclídeos y unitarios.

Ortogonalidad.

Tema 7: Autovalores y autovectores

Autovalores y autovectores de una matriz.

Diagonalización de matrices.

Forma de Jordan.

Funciones de matrices.

Tema 8: Matrices definidas positivas y positivas

Formas cuadráticas.

Teoría de Perron-Frobenius.

Tema 9: Geometría

El espacio afín.

El espacio afín euclídeo.

Cónicas.

Cuádricas.

Cálculo

Tema 1: Números reales y complejos. Sucesiones

El sistema de los números reales.

Números complejos. Desigualdades.

Sucesiones y subsucesiones.

Tema 2: Límites y continuidad

Límites de funciones.

Funciones continuas.

Propiedades de las funciones continuas.

Tema 3: Derivación y sus aplicaciones

Funciones derivables.

Los teoremas clásicos.

El teorema de Taylor y sus aplicaciones.

Resolución numérica de ecuaciones.

Tema 4: Integración

La integral de Riemann.

Teorema fundamental del Cálculo.

Evaluación de integrales.

Integrales impropias.

Aplicaciones de la integral.

Tema 5: Sucesiones y series de funciones

Series numéricas.

Sucesiones de funciones.

Series de funciones.

Series de potencias.

Tema 6: Funciones de varias variables

Nociones topológicas en \mathbb{R}^n .

Límites de funciones de varias variables.

Continuidad de funciones de varias variables.

Tema 7: Funciones diferenciables. Aplicaciones

Funciones diferenciables.
Fórmula de Taylor. Extremos relativos.
Funciones implícitas e inversas.
Extremos condicionados.

Tema 8: Integrales paramétricas

Integrales paramétricas.
Integrales paramétricas impropias.
Aplicaciones.

Tema 9: Integrales múltiples

Integración sobre rectángulos de \mathbb{R}^n .
Integración en recintos más generales.
Los teoremas fundamentales.

Tema 10: Integrales de línea

Curvas.
Teoría local. El triedro intrínseco.
Integrales curvilíneas.
El teorema de Green.

Tema 11: Integrales de superficie

Teoría elemental de superficies en \mathbb{R}^3 .
Integrales de superficie.
Los teoremas clásicos.

Tema 12: Ecuaciones diferenciales de primer orden

Métodos elementales de integración.
Teoremas de existencia y unicidad.
Aplicaciones.

Ampliación de Matemáticas

Tema 1: Funciones complejas

El cuerpo de los números complejos.

Sucesiones y series.

Derivación de funciones complejas.

Las funciones elementales.

Tema 2: La teoría de las funciones analíticas

Integración de funciones de variable compleja.

La serie de Taylor.

Tema 3: Singularidades aisladas

Singularidades. La serie de Laurent.

El teorema de los residuos.

El teorema de Rouché.

Transformaciones conformes.

Tema 4: Ecuaciones diferenciales lineales

Ecuaciones lineales de orden n .

Ecuaciones lineales con coeficientes constantes.

Operadores adjuntos.

Tema 5: Métodos para resolver ecuaciones lineales

La transformada de Laplace.

La transformada z .

Resolución mediante series de funciones.

Sistemas lineales de primer orden.

Tema 6: Teoría cualitativa

Estabilidad.

Método directo de Lyapunov.

La teoría de Poincaré-Bendixson.

Tema 7: Problemas de contorno

Sistemas de Sturm-Liouville.

Series de Sturm-Liouville.

Tema 8: Series de Fourier

Series de Fourier.

La transformada de Fourier.

Tema 9: Ecuaciones en derivadas parciales

Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.

Ecuaciones hiperbólicas, parabólicas y elípticas.

Tema 10: La ecuación de ondas

El método de las características.

El método de separación de variables.

El método de la transformada de Laplace.

Tema 11: La ecuación del calor

El método de separación de variables.

El método de las funciones de Green.

El método de la transformada de Fourier.

Tema 12: La ecuación de Laplace

El problema de Dirichlet en un disco.

Funciones de Green para la ecuación de Poisson.

El método de la transformada de Fourier.

Métodos Matemáticos

Tema 1: Grafos y algoritmos

Introducción a la teoría de grafos.

Conectividad, factorización y grafos Hamiltonianos.

Algoritmos.

Análisis del error.

Algoritmos de flujo.

Complejidad computacional.

Tema 2: Álgebra lineal numérica

Métodos directos para resolver sistemas de ecuaciones.

Métodos iterativos para resolver sistemas de ecuaciones.

Métodos numéricos para calcular autovalores.

Métodos numéricos para matrices simétricas.

Tema 3: Interpolación y aproximación

Interpolación polinómica.

Interpolación trigonométrica.

Interpolación por splines.

Ajuste de superficies.

Aproximación.

Tema 4: Solución de ecuaciones no lineales

Métodos iterativos.

Raíces de polinomios.

Sistemas de ecuaciones no lineales.

Tema 5: Integración numérica

Métodos de extrapolación.

Algoritmos de cuadratura.

Tema 6: Optimización no lineal

Optimización sin restricciones.

Optimización con restricciones.

Tema 7: Programación lineal y entera

Programación lineal.

El método del símplex.

Programación entera.

Tema 8: Métodos numéricos para ecuaciones ordinarias

Problemas de valores iniciales.

Problemas de contorno.

Tema 9: Métodos numéricos para EDP

Ecuaciones elípticas.

Ecuaciones parabólicas.

Ecuaciones hiperbólicas.