

**Presentación**

**Programa Básico**

**TEMA 1.- CÁLCULO DIFERENCIAL DE VARIAS VARIABLES**

Partiendo de una presentación elemental de la topología del espacio euclídeo  $\mathbb{R}^n$ , el tema culmina con el análisis de extremos de las funciones reales de varias variables reales.

**TEMA 2.- SERIES**

Con una base adquirida previamente en el laboratorio de matemáticas, se efectúa un estudio de las series numéricas que permite abordar la representación de funciones reales de una variable real mediante series de potencias; usaremos dicha representación en el cálculo numérico de integrales definidas. Se concluye el tema con este tipo de ejercicios que al tiempo sirven de preámbulo para el siguiente y último tema.

**TEMA 3.- INICIACIÓN AL CÁLCULO NUMÉRICO**

Se pretende aquí transmitir el "alma" del cálculo numérico a través del estudio de métodos numéricos que resuelven problemas matemáticos sencillos (resolución de ecuaciones no lineales, interpolación polinómica, cuadratura, etc.)

**Objetivos**

Que el alumno aprenda la materia descrita en el programa.

**Programa de Teoría**

**TEMA 1.- SERIES**

**1.1.- SERIES NUMÉRICAS**

- 1.1.1.- Sucesión de números reales. Subsucesiones.
- 1.1.2.- Concepto de serie. Propiedades. Condición necesaria de convergencia.
- 1.1.3.- Series de términos positivos. Criterios generales de convergencia. Criterios de la Integral y de Pringsheim.
- 1.1.4.- Criterio de D'Alembert, de Cauchy y de Raabe.
- 1.1.5.- Series de términos positivos y negativos. Convergencia absoluta y condicional. Series alternadas. Criterio de Leibniz.

**1.2.- SUCESIONES Y SERIES DE FUNCIONES**

- 1.2.1.- Sucesión de funciones. Convergencia puntual. Convergencia uniforme. Teoremas de conservación.
- 1.2.2.- Series de funciones. Convergencia puntual y uniforme. Teoremas de conservación. Prueba M de Weierstrass.
- 1.2.3.- Series de potencias. Teorema de Abel. Radio y campo de convergencia. Teorema de Cauchy-Hadamard. Propiedades.
- 1.2.4.- Derivación e integración de series de potencias. Desarrollo en serie de potencias. Serie de Taylor.
- 1.2.5.- Series de Fourier. Teorema de Dirichlet. Series de Fourier de funciones simétricas y de funciones no periódicas.

**TEMA 2.- CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES**

**2.1.- ESPACIO EUCLÍDEO  $\mathbb{R}^n$  - DIMENSIONAL**

- 2.1.1.- Espacio Euclídeo. Norma y distancia.

- 2.1.2.- Conceptos topológicos en  $R^n$ . Conjuntos compactos.
- 2.1.3.- Función real de  $n$  variables reales. Gráficas. Conjuntos de nivel.
- 2.1.4.- Función vectorial de  $n$  variables reales.
- 2.1.5.- Límite de una función real de  $n$  variables reales. Límite restringido. Cálculo de límites.
- 2.1.6.- Límite de una función vectorial de  $n$  variables reales.
- 2.1.7.- Continuidad local y global. Teorema de Weierstrass.
- 2.2.- DERIVACIÓN EN  $R^n$ 
  - 2.2.1.- Derivación parcial. Teorema de Schwarz.
  - 2.2.2.- Derivación direccional.
  - 2.2.3.- Diferencial de una función real. Gradiente. Hiperplano tangente. Diferencial de una función vectorial. Matriz Jacobiana.
  - 2.2.4.- Condiciones necesarias de diferenciabilidad. Condición suficiente de diferenciabilidad. Función de clase  $m$ .
  - 2.2.5.- Regla de la Cadena.
- 2.3.- FUNCIONES INVERSAS Y FUNCIONES IMPLÍCITAS
  - 2.3.1.- Teorema de la función inversa.
  - 2.3.2.- Teorema de la función implícita para una función real. Derivación.
  - 2.3.3.- Teorema de la función implícita para una función vectorial. Derivación de funciones implícitas.
- 2.4.- EXTREMOS DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE VECTORIAL
  - 2.4.1.- Fórmula de Taylor.
  - 2.4.2.- Extremos relativos. Condición necesaria. Condición suficiente.
  - 2.4.3.- Extremos condicionados. Condición necesaria. Condición suficiente.
  - 2.4.4.- Extremos absolutos.
- TEMA 3.- CÁLCULO NUMÉRICO
  - 3.1.- RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES
    - 3.1.1.- Introducción al Cálculo Numérico.
    - 3.1.2.- Métodos para aproximar raíces de ecuaciones no lineales: bisección, "Regula Falsi", secante y Newton.
    - 3.1.3.- Órdenes de convergencia.
  - 3.2.- RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
    - 3.2.1.- Introducción.
    - 3.2.2.- Métodos directos: Factorizaciones.
    - 3.2.3.- Métodos iterativos: Jacobi y Gauss-Seidel. Convergencia.
  - 3.3.- INTERPOLACIÓN POLINÓMICA
    - 3.3.1.- Polinomio de Lagrange.
    - 3.3.2.- Polinomio de Newton.
    - 3.3.3.- Polinomio de Hermite.
    - 3.3.4.- Interpolación segmentaria: de Lagrange y de Hermite.
  - 3.4.- INTEGRACIÓN NUMÉRICA
    - 3.4.1.- Reglas simples de cuadratura.
    - 3.4.2.- Reglas compuestas de cuadratura.

---

## Programa Práctico

Las prácticas de laboratorio se impartirán en sesiones de dos horas cada dos semanas.

El programa de ordenador que se utilizará para realizar las prácticas será DERIVE5 versión 0,6. Con este programa se resolverán problemas matemáticos.

1.- Descripción del software utilizado para la resolución de los ejercicios propios de la asignatura.

En cada una de las sesiones la profesora entregará un guión con los ejercicios que los alumnos tienen que realizar, de forma individual (si hay espacio en el laboratorio) o por parejas.

---

## Evaluación

El examen teórico puntuará sobre nueve; las prácticas de laboratorio se valorarán con un punto.

En horario de clase se realizarán tres exámenes que corresponderán a sendos temas de la asignatura: El de Series, El de Cálculo Diferencial de varias variables y El de Cálculo numérico; los alumnos que superen estas tres pruebas podrán ver incrementada su calificación en un punto.

---

## Bibliografía

---