

### Presentación

### Programa Básico

- I. Números reales y complejos.
- II. Cálculo diferencial en una variable real.
- III. Cálculo integral en una variable real.
- IV. Cálculo diferencial en varias variables.
- V. Integración múltiple.
- VI. Cálculo vectorial.
- VII. Series de potencias en el dominio complejo y transformada Z.

### Objetivos

Adquirir destreza en el manejo de las herramientas matemáticas básicas propias del cálculo diferencial e integral en una y varias variables reales.

### Programa de Teoría

- I. Cálculo diferencial en una variable real
  - 1. Prerrequisitos: Nociones elementales relativas a los conjuntos, las relaciones y las aplicaciones. Números naturales, enteros, racionales y reales.
  - 2. Límites y continuidad: Propiedades generales. Teoremas de Bolzano y Weierstrass.
  - 3. Cálculo diferencial: Concepto de derivada de una función en un punto. Propiedades. Interpretación geométrica. Función derivada. Regla de la cadena. Derivación de la función inversa. Teoremas de valor medio. Teorema de Taylor. Aplicaciones.
  
- II. Cálculo integral en una variable real
  - 1. Cálculo de primitivas: Métodos elementales de integración.
  - 2. La integral de Riemann: Funciones integrables, propiedades generales. Teorema Fundamental del Cálculo Integral. Regla de Barrow. Cambio de variable. Aplicaciones.
  - 3. Integrales impropias: Convergencia. Integrales impropias de funciones positivas. Criterios de convergencia. Convergencia absoluta.
  
- III. Cálculo diferencial en varias variables
  - 1. Límites y continuidad: El espacio euclídeo  $R_n$ . Normas equivalentes. Aplicaciones de  $R_n$  en  $R_m$ . Límites y continuidad. Propiedades generales.
  - 2. Derivabilidad y diferenciabilidad: Derivadas direccionales, derivadas parciales, diferenciabilidad. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Fórmula de Taylor. Extremos relativos.
  - 3. Curvas y superficies en  $R^3$ : Curva paramétrica, curva geométrica, vector tangente, orientación. Superficies paramétricas, plano tangente, vector normal, orientación.
  
- IV. Integración múltiple
  - 1. La integral de Riemann en  $R^2$  y  $R^3$ : Funciones integrables en rectángulos, propiedades elementales. Teorema de Fubini. Extensión del concepto de integral y del teorema de Fubini para funciones definidas en conjuntos más generales.
  - 2. Cambios de Variable: Teorema del cambio de variable. Coordenadas polares en  $R^2$ . Coordenadas cilíndricas y esféricas en  $R^3$ .
  
- V. Cálculo vectorial
  - 1. Campos escalares y vectoriales: Campos escalares. Gradiente, variedades equipotenciales. Campos vectoriales.

---

Rotacional, divergencia. Campos conservativos, campos solenoidales.

2. Integrales curvilíneas: Integral de funciones escalares sobre una curva. Circulación de un campo a lo largo de una curva. Fórmula de Green.

3. Integración en superficies: Integración de funciones escalares sobre una superficie; área de una superficie paramétrica. Flujo de un campo a través de una superficie. Superficies con borde. Teorema de Stokes. Abiertos con frontera diferenciable a trozos. Teorema de Gauss.

VI. Introducción a la teoría de funciones de variable compleja

1. Números complejos: Generalidades. Interpretación geométrica. Conjugación y módulo. Exponencial compleja, expresión polar. Argumento. Potencias y raíces de números complejos. Sucesiones y series de números complejos.

2. Derivación compleja: Límites y continuidad. Funciones holomorfas; ecuaciones de Cauchy-Riemann. Regla de la cadena.

3. Series de potencias: Lema de Abel; radio de convergencia. Propiedades de las funciones definidas mediante series de potencias. Funciones analíticas.

4. Integración compleja: Definición y propiedades. Fórmula integral de Cauchy. Serie de Taylor.

5. Singularidades aisladas: Series de Laurent. Caracterización de singularidades.

6. Teorema de los residuos y aplicaciones.

---

## Programa Práctico

---

## Evaluación

Se realizarán un examen parcial (en enero o febrero) y un examen final de la asignatura (en junio), en los que se propondrán varios problemas y cuestiones prácticas. Los alumnos que aprueben el parcial pueden examinarse en el final únicamente de la segunda parte de la asignatura (o de toda la asignatura, si lo desean). El examen de septiembre será en todos los casos de toda la asignatura.

Nota: al principio del curso, y a modo orientativo, se entregarán a los alumnos los exámenes propuestos en convocatorias anteriores.

---

## Bibliografía

Apostol: CALCULUS Vols.1 y 2, Ed. Reverté.

de Burgos: Cálculo Infinitesimal de una variable, Ed. McGraw-Hill.

de Burgos: Cálculo Infinitesimal de varias variables, Ed. McGraw-Hill.

Marsden: Cálculo Vectorial, Ed. Addison-Wesley.

Pita Ruiz: Cálculo Vectorial, Ed. Prentice-Hall Iberoamericana.

Spiegel: Análisis Vectorial, Ed. McGraw-Hill (Serie Schaum).

Spiegel: Cálculo Superior, Ed. McGraw-Hill (Serie Schaum).

Stewart: Cálculo de una variable, 4ª edición, Ed. Thomson.

Libros de Problemas:

Coquillat: Cálculo Integral, Ed. Tebar Flores.

Fdez. Viña: Ejercicios y Complementos de Análisis Mat. I, Ed. Tecnos.

Fdez. Viña: Ejercicios y Complementos de Análisis Mat. II, Ed. Tecnos.

Fdez. Viña: Ejercicios y Complementos de Análisis Mat. III, Ed. Tecnos.

Galindo, Sanz, Tristán: Guía Práctica de Cálculo Infinitesimal en una Variable Real, Ed. Thomson.

Galindo, Sanz, Tristán: Guía Práctica de Cálculo Infinitesimal en varias Variables Reales, Ed. Thomson.

Pao: Cálculo Vectorial (Marsden). Problemas Resueltos, Ed. Addison-Wesley.

Pestana Galván y otros: Variable Compleja. Un curso práctico, Ed. Síntesis.

Tebar Flores: Cálculo Infinitesimal Vol. 1 y 2, Ed. Tebar Flores.

---