



CÁLCULO AVANZADO

Asignatura: Obligatoria

Cuatrimestre: 1º

Curso: 2ª

Créditos: 6 (4.5 teóricos y 1.5 prácticos)

1. Funciones de variable compleja. Funciones holomorfas.

- 1.1 Introducción: el cuerpo de los complejos.
- 1.2 Funciones de variable compleja: definición.
- 1.3 Límites y continuidad.
- 1.4 Derivabilidad: condiciones de Cauchy-Riemann.
- 1.5 Funciones elementales.
 - 1.5.1 Función exponencial.
 - 1.5.2 Funciones trigonométricas e hiperbólicas.
 - 1.5.3 Funciones multivaluadas: función logarítmica, función potencial-exponencial, funciones trigonométricas e hiperbólicas inversas.
- 1.6 Funciones analíticas: series de Taylor.

2. Integración compleja.

- 2.1 Integración sobre caminos y aplicaciones.
- 2.2 Primitivas e integrales.

3. Teorema de Cauchy y sus consecuencias.

- 3.1 Índices de curvas.
- 3.2 Teorema general de Cauchy.
- 3.3 Fórmula integral de Cauchy.
- 3.4 Aplicaciones:
 - 3.4.1 Teorema de Taylor.
 - 3.4.2 Desigualdad de Cauchy.
 - 3.4.3 Teorema de Liouville.
 - 3.4.4 Teorema fundamental del Álgebra.
 - 3.4.5 Principio de los ceros aislados y de identidad.
 - 3.4.6 Principios del módulo máximo y mínimo.

4. Singularidades aisladas de funciones analíticas.

- 4.1 Definición de singularidad aislada.
- 4.2 Series de Laurent.
- 4.3 Clasificación y caracterización de las singularidades aisladas.

5. Teorema de los residuos y aplicaciones.

- 5.1 Definición y cálculo de residuos.
- 5.2 Teorema de los residuos.
- 5.3 Aplicaciones:
 - 5.3.1 Principio generalizado del argumento.

- 5.3.2 Teorema de Rouché
- 5.3.3 Cálculo de integrales de funciones de variable real y sumas de series.

6. Funciones armónicas y transformación conforme.

- 6.1 Funciones armónicas: definición y primeras propiedades.
- 6.2 Transformaciones conformes.
 - 6.2.1 Definición y primeras propiedades.
 - 6.2.2 Teorema de Riemann.
 - 6.2.3 Transformaciones bilineales.
- 6.3 Aplicaciones de la transformación conforme a la resolución de problemas de contorno.
 - 6.3.1 Problemas de Dirichlet y Neumann.
 - 6.3.2 Ejemplos prácticos en problemas de propagación de calor, electrostática e hidrodinámica.

7. Transformadas integrales.

- 7.1 Transformada de Laplace compleja.
 - 7.1.1 Definición y propiedades.
 - 7.1.2 Fórmula de inversión: transformada inversa de Laplace.
 - 7.1.3 Aplicación a la resolución de EDOs y de problemas de contorno.
- 7.3 Transformada de Fourier compleja.
 - 7.3.1 Definición y primeras propiedades.
 - 7.3.2 Transformada inversa de Fourier.
 - 7.3.3 Transformadas seno y coseno de Fourier.
 - 7.3.4 Aplicación a la resolución de problemas de contorno.

BIBLIOGRAFÍA

- MARSDEN, J.E.: Basic Complex Analysis. Editorial Freeman, 1973
- ASH, R.B.: Complex Variables. Editorial Academic Press, 1971
- CHURCHILL, R.V. & BROWN, J.N.: Variable compleja y aplicaciones. Editorial McGraw-Hill, 1992
- WUNSCH, A. David: Variable compleja con aplicaciones. Ed. Addison-Wesley, 1997
- DAVIES, B.: Integral Transforms and their Applications. Editorial Springer, 1985
- De LILLO, N.J.: Advanced Calculus with Applications. Editorial Macmillan, 1982
- TREJO, C.A.: Funciones de variable compleja. Editorial Harla, 1974.
- HAUSER Jr., A.A.: Variable compleja. Editorial Fondo Educativo Interamericano, 1973.
- SPIEGEL, M.R.: Variable compleja – Serie Schaum. Editorial McGraw-Hill, 1991.

Fdo. María Eugenia Sansaturio Lapeña