

**PLAN DE ESTUDIOS: LICENCIATURA EN FÍSICA  
GESTIÓN 2011**

**ASIGNATURA: CÁLCULO COMPLEJO**

**CÓDIGO: 2008156**

**ESTRUCTURACIÓN EN UNIDADES DIDÁCTICAS:**

**CAPÍTULO 1 NÚMEROS COMPLEJOS**

- 1.1 Extensión de los números reales
- 1.2 Álgebra de números complejos
- 1.3 Representación de números complejos en el plano
- 1.4 Módulo y conjugado de un número complejo: propiedades
- 1.5 Coordenadas polares
- 1.6 Cálculo de potencias y raíces
- 1.7 Regiones del plano complejo y punto al infinito

**CAPÍTULO 2 FUNCIONES ANALÍTICAS**

- 2.1 Mapeos de variable compleja
- 2.2 Límites y continuidad de funciones de variable compleja
- 2.3 Derivadas
- 2.4 Condiciones de diferenciabilidad: ecuaciones de Cauchy-Riemann, forma cartesiana y forma polar
- 2.5 Funciones analíticas y puntos de singularidad
- 2.6 Funciones armónicas
- 2.7 Coordenadas conjugadas

**CAPÍTULO 3 FUNCIONES ELEMENTALES**

- 3.1 Extensión de la función exponencial al caso complejo
- 3.2 Extensión de funciones trigonométricas al caso complejo
- 3.3 Funciones hiperbólicas
- 3.4 La función logaritmo
- 3.5 Ramas de un mapeo y puntos de ramificación

**CAPÍTULO 4 MAPEOS DEFINIDOS POR FUNCIONES ELEMENTALES**

- 4.1 Mapeos lineales
- 4.2 La transformación  $z \rightarrow \frac{1}{z}$  y transformaciones fraccionarias
- 4.3 La transformación  $z \rightarrow z^n$
- 4.4 La transformación  $z \rightarrow z^{\frac{1}{2}}$
- 4.5 La transformación  $z \rightarrow \exp(z)$
- 4.6 La transformación  $z \rightarrow \sin(z)$
- 4.7 Operaciones entre transformaciones y transformaciones sucesivas
- 4.8 Tabla de transformaciones de regiones

**CAPÍTULO 5 INTEGRALES**

- 5.1 Contornos e integración compleja
- 5.2 Relación entre integrales de línea e integración compleja
- 5.3 Teorema de Cauchy-Goursat

- 5.4 Derivadas de funciones analíticas y formulas integrales
- 5.5 Teorema del valor medio de Gauss
- 5.6 Teorema de Liouville
- 5.7 Teorema Fundamental del Álgebra
- 5.8 Teorema del modulo máximo y mínimo

## **CAPÍTULO 6    SUCESIONES Y SERIES**

- 6.1 Sucesiones y convergencia
- 6.2 Series
- 6.3 Criterios de convergencia
- 6.4 Series de funciones y convergencia uniforme
- 6.5 Series de potencias
- 6.6 Integración y diferenciación de series de potencias
- 6.7 Series de Taylor y de Laurent
- 6.8 Unicidad de representaciones en series
- 6.9 Operaciones entre series

## **CAPÍTULO 7    RESIDUOS Y POLOS**

- 7.1 Residuos
- 7.2 Teorema de los Residuos
- 7.3 Cálculo de residuo en polos
- 7.4 Residuos de cocientes de funciones analíticas
- 7.5 Aplicación al cálculo de integrales impropias
- 7.6 Integrales definidas que contienen funciones trigonométricas
- 7.7 Integración alrededor de un punto ramal
- 7.8 Aplicación al cálculo de series

## **CAPÍTULO 8    APLICACIONES FÍSICAS DE LAS TRANSFORMACIONES CONFORMES**

- 8.1 El problema de Neumann
- 8.2 El problema Dirichlet
- 8.3 Aplicaciones a problemas de calor
- 8.4 Aplicaciones a problemas de electromagnetismo
- 8.5 Aplicaciones a problemas de flujo