

## Programa de Análisis de Variable Compleja 2

### 1. Descripción del Curso

**Nombre:** Análisis de Variable Compleja 2    **Código:** M801  
**Prerrequisitos:** M701    **Créditos:** 5  
**Profesor:** José Carlos Bonilla    **Semestre:** Segundo, 2017

El curso se enfoca en desarrollar y profundizar la teoría de series de Taylor y Laurent, y su relación con las funciones holomorfas, la técnica de polos y residuos y las transformaciones de Möbius, haciendo énfasis en el concepto de la razón cruzada. Se demuestran los teoremas principales de variable compleja: el teorema de Cauchy, el teorema de Morera, el teorema de Liouville y el teorema fundamental del álgebra, por mencionar algunos. Otros tópicos opcionales adicionales son añadidos, según convenga, como lo es el problema de Dirichlet y la fórmula de Poisson, así como la función Zeta de Riemann y su extensión analítica.

### 2. Competencias

#### 2.1. Competencias generales

- 2.1.1 Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.
- 2.1.2 Dominio de los conceptos fundamentales de la matemática pura.
- 2.1.3 Capacidad creativa para formular demostraciones.

#### 2.2. Competencias específicas

- a. Demostrar los principales teoremas de la teoría de series de potencias.
- b. Demostrar los principales teoremas del cálculo de residuos.
- c. Aprender técnicas de cálculo de integrales de línea complejas, incluyendo integrales reales (por ejemplo con expresiones trigonométricas) cuya evaluación se simplifica en los complejos.
- d. Conocer la solución de Perron al problema de Dirichlet.
- e. Manejar el concepto de razón cruzada en conexión con las transformaciones de Möbius.

### 3. Unidades

#### 3.1. Series de potencias

**Descripción:** Teoría de funciones analíticas. Series de Taylor. Desarrollo en serie de Taylor de funciones analíticas. Convergencia uniforme y el teorema del límite de Abel. Series de Laurent. Desarrollo en serie de Laurent sobre una región anular.

**Duración:** 17 períodos de 50 minutos

**Metodología:** Los períodos de clase son magistrales con la presentación de ejemplos y resolución de dudas.

**Evaluación:** Se evaluará en el primer parcial, así como en tareas, hojas de trabajo y problemas reto. Adicionalmente, todos los temas serán evaluados en el final.

### 3.2. Teoremas principales

**Descripción:** El teorema de Cauchy, el teorema de Morera. Teorema de Liouville y el teorema fundamental del álgebra. El principio del máximo del módulo.

**Duración:** 11 períodos de 50 minutos

**Metodología:** Los períodos de clase son magistrales con la presentación de ejemplos y resolución de dudas.

**Evaluación:** Se evaluará en el primer parcial, así como en tareas, hojas de trabajo y problemas reto. Adicionalmente, todos los temas serán evaluados en el final.

### 3.3. Residuos y Polos

**Descripción:** Residuos. Polos. El teorema del residuo, el principio del argumento y el teorema de Rouché. Aplicaciones al cálculo de integrales complejas. Aplicaciones al cálculo de integrales reales.

**Duración:** 16 períodos de 50 minutos

**Metodología:** Los períodos de clase son magistrales con la presentación de ejemplos y resolución de dudas.

**Evaluación:** Se evaluará en el segundo examen parcial, así como en tareas, hojas de trabajo y problemas reto. Adicionalmente, todos los temas serán evaluados en el final.

### 3.4. Transformaciones de Möbius y temas selectos

**Descripción:** Transformaciones de Möbius, el grupo lineal y la razón cruzada. Preservación de la razón cruzada y puntos simétricos. Funciones armónicas. El Problema de Dirichlet y la fórmula de Poisson (opcional). La solución de Perron (opcional). La función Zeta de Riemann y la continuación analítica (opcional).

**Duración:** 19 períodos de 50 minutos

**Metodología:** Los períodos de clase son magistrales con la presentación de ejemplos y resolución de dudas.

**Evaluación:** Se evaluará en el segundo examen parcial, así como en tareas, hojas de trabajo y problemas reto. Adicionalmente, todos los temas serán evaluados en el final.

## 4. Evaluación del curso

Los porcentajes asignados a cada uno de los elementos de la evaluación están de acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Proyecto (problemas reto)	15 puntos
2 Exámenes parciales	45 puntos
Tareas, hojas de trabajo, exámenes cortos	15 puntos
Examen final	25 puntos
Total	100 puntos

## 5. Bibliografía

1. Ahlfors, Lars. "Complex Analysis". McGraw-Hill Education.
2. Conway, John. "Functions of one complex variable". Springer.
3. Marsden, Jerrold y Hoffman, Michael. "Basic Complex Analysis". W. H. Freeman.

<http://ecfm.usac.edu.gt/programas>