

**Universidad de Costa Rica**  
**Sede de Occidente**  
**Departamento de Ciencias Naturales**  
**Programa del curso**  
**MA0610 Introducción a la variable compleja**  
**I Ciclo 2012**

## **Descripción del curso.**

Reciba la más cordial bienvenida al curso Ma-0610 Introducción a la Variable Compleja, dirigido a estudiantes del programa de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. Este curso le ofrece un primer acercamiento con el campo de los números complejos y generaliza algunos resultados estudiados en los cursos del análisis real. Para este curso es indispensable su disposición en términos de asistencia al curso, estudio individual fuera de horario lectivo, participación en clase y lo más importante, esmerarse en poner en práctica los conocimientos como futuros docentes de secundaria.

## **Objetivos del curso**

Al finalizar este curso, se espera que el estudiante sea capaz de:

1. Conocer, representar y utilizar los números complejos con naturalidad.
2. Representar y analizar las funciones de variable compleja con la misma naturalidad que aplica las funciones de variable real.
3. El estudiante debe usar los conceptos de convergencia de sucesiones, límite de sucesiones y funciones, continuidad en  $\mathbb{C}$
4. Resolver integrales con variable compleja.
5. Analizar series de variable compleja.
6. Resolver problemas que involucren integración de contornos
7. Resolver problemas que involucren mapeos conformes

## **Contenidos del Curso:**

1. **Los números complejos** Números complejos y su algebra. Representación cartesiana y polar de un número complejo. Conjuntos en el plano complejo. Ecuaciones complejas. La formula de Moivre. Raíces de números complejos. Ecuación de la recta y del círculo en  $\mathbb{C}$ . La esfera de Riemann.

## 2. **Funciones de Variable Compleja**

Series de potencias. Función exponencial y logarítmica. Concepto de límite en variable compleja. Propiedades algebraicas. Funciones continuas. Derivada de una función compleja Ecuaciones de Cauchy Riemann.

## 3. **Funciones Holomorfas** Integrales de Línea. Teorema de Cauchy. El teorema de Cauchy, las desigualdades de Cauchy, serie de Taylor de una función holomorfa. Series de Laurent. Clasificación de singularidades. Teorema de Riemann y sus consecuencias.

## 4. **Integración Compleja Integrales de contorno.** Teorema del residuo. Teorema fundamental del cálculo. Cálculo de integrales indefinidas. Integrales de valor principal. Sumación de series. Productorias infinitas, factorización de Weierstass de una función entera . La función gamma y su continuación meromorfa. La función zeta de Riemann.

## 5. **Funciones Armónicas y aplicaciones conformes.** La propiedad del promedio de una función armónica, La fórmula integral de Poisson. El principio de reflexión de Schwarz. Equivalencia conforme de regiones en $\mathbb{C}$ , automorfismos de regiones y lema de Schwarz.

## Metodología:

El curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte del docente, con la respectiva atención a las interrogantes que tengan los estudiantes en un momento específico. Asimismo se le entregará al estudiante, en forma constante, listas de ejercicios.

## Evaluación:

Se realizaran tres exámenes parciales:

1. I Examen Parcial (30 %) Sábado 14 de abril de 2012. Hora 1: pm.
2. II Examen Parcial (30 %) Sábado 19 de mayo de 2012. Hora 1: 00 pm.
3. III Examen Parcial (40 %) Sábado 30 de junio de 2012. Hora 1: 00 pm.
4. Reposición de I, II, y III parcial es el miércoles 4 de julio de 2012. Hora 8: 00 am.
5. Examen de Ampliación: Martes 5 de julio de 2011. Hora: 8:00 am.
6. Ampliación Martes 11 de julio de 2012

La nota final (NF) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales.

1. Si  $67,5 \leq NF$  el o la estudiante aprueba el curso.
2. Si  $57,5 \leq NF \leq 67,5$  el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
3. Si  $NF \leq 57,5$  el o la estudiante pierde el curso.

**Observaciones:**

1. Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso.
2. No hay reposición de la reposición.
3. La aplicación de los exámenes de reposición está sujeta al Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

**Bibliografía:**

- ..
1. Apostol, Tom. ( 1977) *Análisis Matemático*. 2° Edición, Editorial Reverté, S A España.
  2. Derrick, W (1987). *Variable compleja y aplicaciones*. Grupo Editorial Ibereoamerica
  3. Murray R. Spiegel. (2000). *Variable compleja*. Editorial Mc Graw-Hill.
  4. Churchill, R.V (1992). *Variable compleja y aplicaciones*. Editorial Mc Graw-Hill.
  5. Marsden y Hoffman. (1996). *Analisis basico de Variable compleja*. Editorial Trillas.
  6. Colwell y Mathews. (1976). *Introduccion a la Variable compleja*. Editorial Trillas