



# Universidad del Valle

## ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA MAESTRÍA EN INGENIERÍA MECÁNICA

**PROGRAMA:** MÉTODOS ANALÍTICOS II  
**CODIGO:** 780753  
**PROFESOR:** CARLOS A. HERRERA. PhD.  
**PERIODO ACADÉMICO:** AGOSTO- DICIEMBRE 2008  
**LOCALIZACIÓN:** BUILDING 340, [cherrera@univalle.edu.co](mailto:cherrera@univalle.edu.co)  
Tel:3212137-3397264  
Fax: 3334899

### OBJETIVOS

Instruir al estudiante en métodos analíticos para entender los aspectos y planteamientos matemáticos de cualquier publicación del área..

### JUSTIFICACION

Para su ejercicio profesional el maestro en ingeniería mecánica debe tener las herramientas matemáticas para definir, modelar, resolver e interpretar, problemas complejos. Esas herramientas las ofrecen los cursos Métodos Analíticos I y II, es decir, son fundamentales y necesarios, quedando completamente justificados.

### CONTENIDO

#### I. Problemas de Eigenvalores para sistemas continuos

##### Cálculo variacional

Problemas de minimización directa, ejemplo

Equilibrio estático de sistemas mecánicos, ejemplo

Sistemas dinámicos, ejemplo

Ecuaciones de Euler-Lagrange, la primera integral, más de una función desconocida, derivadas de orden superior, sistemas multidimensionales.

Ejemplos: cadena, viga, membrana

Extremos variables, condiciones de transversabilidad, ejemplos

Restricciones, Multiplicadores de Lagrange, ejemplos

#### II. Variable compleja

Definiciones, introducción, funciones multivaluadas

Derivadas, funciones analíticas, Condiciones de Cauchy-Riemann

Teorema de la integral de Cauchy, Fórmula integral de Cauchy, Expansión en series, puntos singulares, cortes ramales.

Series de Laurent, residuos, polos simples y múltiples. Ejemplos: Integrales de contorno, evaluación de algunas integrales reales definidas.

Integrales infinitas. Ejemplos: Integrales de Fourier, cortes ramales.

#### III. Ecuaciones diferenciales parciales (dominios no restringidos)

Clasificación de las EDP de segundo orden

Ecuación característica. Ejemplo: La ecuación de onda,

eigenvalores continuos: series de Fourier a integrales de Fourier

Transformada integral

Series de Fourier, Series de Fourier infinitas

Integrales de Fourier: Fórmula integral de Fourier.

Problemas de valores en la frontera en coordenadas cartesianas, transformadas de Fourier. Ejemplos: La Transformada Infinita de Fourier.

Transformada seno y coseno de Fourier

Derivadas, aplicación a las EDP

Ecuación de difusión para el medio plano.

Problemas de valor inicial. Transformada de Laplace

La fórmula de inversión, derivadas, teoremas de cambio, Integral de convolución.

Ejemplos: Propagación de onda en una barra finita, solución para intervalos de tiempo cortos, solución general. Transformadas que involucran puntos ramales.

Teorema de Abel-Tauber. Solución asintótica

Ecuación de difusión para un cilindro: Solución exacta.  
Transformadas múltiples.

Problemas de valores en la frontera en coordenadas polares. Transformadas de Mellin  
Transformada de Mellin, fórmula de inversión de Mellin, derivadas, condiciones  
de regularidad, aplicación: Problemas de valores en la frontera en coordenadas  
polares.

Ejemplo: La ecuación de Laplace para una cuña infinita solución del problema  
de valor en la frontera, resultados asintóticos para  $r \rightarrow 0$ .

Integral de convolución.

Ecuaciones integrales

Aplicación de las integrales de inversión y las integrales de convolución a la  
solución de varias ecuaciones integrales.

Aplicación de la Transformada de Laplace al problema de valores en la frontera  
de dos puntos.

Problemas de valores en la frontera en coordenadas cilíndricas. Transformada de  
Hankel.

Derivadas

Ejemplo: Solución axi-simétrica de la ecuación de Laplace para una capa  
infinita de espesor finito, torsión de un medio espacio.

Transformada de Hilbert

## METODOLOGÍA

La adquisición de conocimiento es una actividad individual de cada persona y requiere de su participación y compromiso activo. Este compromiso incluye la asistencia a clases y trabajo en casa. Para facilitar el proceso de aprendizaje se dispone de ayudas del profesor y de textos; el profesor guiará con clases magistrales, desarrollará ejemplos ilustrativos planeará ejercicios al grupo, sugerirá lecturas y asignará tareas y trabajos obligatorios e individuales para desarrollar por fuera de la clase.

## EVALUACIÓN

La nota final será computada de la siguiente manera:

1. Parcial	r	40 %
2. Final test		60%
3. Tareas		10% especial

Dependiendo de la disponibilidad del tiempo y de asistente, se calificará uno o más problemas de cada tarea, seleccionados al azar.

## BIBLIOGRAPHY

1. Hildebrand, F. "Advanced calculus for applications" 2<sup>nd</sup>. Ed. Hall 1976
2. Hildebrand, F. "Methods for applied Mathematics" Dover 1992
3. Greenberg "Foundations of applied mathematics"
4. Soholnikoff & Reidheifer "Mathematica of physics in modern engineering"
5. Wylie, C "Advance Engineering Mathematics"
6. Kreysig "Advance Engineering Mathematics"
7. Churchil "Introduction to complex variables and application"
8. Sneddon "Fourier Transforms"
9. Sneddon, "Integral Transforms"
10. Abramwitz & Stegun "Handbook of Mathematical Functions"