Tercer año

Matemáticas 3

Clave	CB3M03
Horas teoría/semana	4
Horas práctica/semana	0
Duración semanas	32
Total de horas anuales	128
Número de créditos	8
Requisitos	CB2M02

Objetivo:

a. Introducir al estudiante a los conceptos básicos de la teoría de las funciones de variable compleja, revisar los conceptos de límite, continuidad, derivada e integral para este tipo de funciones, introducir el concepto de función analítica, el desarrollo en serie de Laurent y el teorema de los residuos y su importancia en la teoría de integración de funciones complejas.

b. Se dará una introducción a la Transformación de Laplace, sus propiedades, el uso de las Tablas de Transformadas de Laplace y su aplicación a la solución de ecuaciones diferenciales.

c. También se darán las bases del análisis de Fourier para señales continuas en el caso periódico y en el caso no periódico.

Temario	Horas
1. Elementos de la Teoría de Variable Compleja.	25
2. Integración en el plano complejo.	25
3. Serie de Laurent y teorema de los residuos.	25
4. Transformada de Laplace.	25
5. Introducción al análisis de Fourier.	28
Total	**128**

1. Elementos de la Teoría de Variable Compleja. Repaso de números complejos. Formas de representación de números complejos: rectangular, polar, par ordenado, forma gráfica, vectorial y forma exponencial. Conversión de rectangular a polar. Conversión de polar a rectangular y corrección en el segundo y tercer cuadrantes. Operaciones elementales con números complejos (suma, resta, multiplicación y división de números complejos). El argumento y el argumento principal de un número complejo. El complejo conjugado y sus propiedades. El módulo o magnitud de un número complejo y sus propiedades. Potencias y raíces de números complejos. Desigualdades y regiones en el plano complejo. Funciones de una variable compleja. Funciones componentes. Función de variable compleja como transformación o mapeo entre dos planos. Límites y continuidad de una función compleja. Derivada y derivabilidad de una función compleja. Condiciones necesarias para la derivabilidad de una función compleja y ecuaciones de Cauchy Riemann. Condiciones suficientes para la derivabilidad. Funciones analíticas y puntos singulares. Funciones Armónicas y la ecuación de Laplace. Funciones exponenciales y logarítmicas. Funciones trigonométricas. Funciones hiperbólicas.

2. Integración en el plano complejo. Integrales de línea o de camino. Definición de camino o arco suave a trozos. Caminos y su parametrización. Definición de integral de camino o de línea y sus propiedades básicas. Ejemplos de integración de funciones a lo largo de caminos abiertos y cerrados. Independencia de la trayectoria y primitivas. El teorema de Cauchy-Gousart. Dominios simple y múltiplemente conexos. El principio de deformación de caminos. Fórmulas integrales de Cauchy.

3. Serie de Laurent y teorema de los residuos. Sucesiones y series. Progresiones o sucesiones, término general, convergencia de una sucesión. Series, sucesión de sumas parciales, convergencia de una serie. Ejemplos de sucesiones y series típicas (aritmética, geométrica, armónica y otras). Serie geométrica y su convergencia. Expansión en serie de 1/(1-z). Series de Taylor y Maclaurin y su región de convergencia. Series de Laurent y su región de convergencia. Definición de ceros, polos y residuos. Teorema de los residuos. Transformada z.

4. Transformada de Laplace. Origen de la transformación de Laplace. Definición de la Transformada de Laplace bilateral y unilateral de una función de variable real. Cálculo de transformadas de Laplace mediante la definición. Ejemplos de funciones típicas y su transformada. La función escalón, la función rampa. Propiedades de la Transformada de Laplace. Propiedad de Linealidad. Primera propiedad de traslación (traslación o corrimiento real). La función escalón con corrimiento y su transformada. La función pulso y su transformada. La función Impulso Unitario o Delta de Dirac y su transformada. Segunda propiedad de traslación (traslación o corrimiento complejo). Transformada de la derivada y de la derivada múltiple. Transformada de la integral. Teorema del valor final. Teorema del valor inicial. Propiedad de cambio de escala. La convolución y su transformada de Laplace. La transformada inversa de Laplace. La fórmula de inversión. Propiedades de la Transformada inversa de Laplace. Cálculo de la transformada inversa mediante el uso de Tablas y expansión en fracciones parciales. Solución de ecuaciones integro-diferenciales por medio de transformada de Laplace.

5. Introducción al análisis de Fourier. Funciones y señales periódicas. Definiciones. Función periódica, periodo fundamental, frecuencia fundamental, frecuencia en Hertz, frecuencia angular. Funciones sinusoidales, Amplitud, frecuencia y fase. Funciones ortogonales, ortogonalidad de funciones sinusoidales. Series de Fourier en su forma trigonométrica para una señal de periodo arbitrario T. Coeficientes de Fourier y su obtención. Valor promedio y componente de CD, componentes armónicas. Series de Fourier en su forma exponencial compleja, espectro de frecuencia discreto. Simetrías par e impar y serie de Fourier de señales simétricas. De la Serie a la Integral de Fourier. Formas equivalentes de la integral de Fourier. La transformada de Fourier. Propiedades de la transformada de Fourier. Transformada de Fourier para algunas funciones del tiempo simples. Espectro de frecuencia continúo. La función rect, la función sinc y la función sinc normalizada. Relación entre la transformada de Laplace y la transformada de Fourier. Teoremas de Parseval y de Rayleigh. Condiciones de existencia de la Transformada de Fourier. Señales de energía finita y de potencia finita. La densidad espectral de energía y de potencia. La autocorrelación y la densidad espectral de energía.

Bibliografía básica:

- Kreyszig, Erwin . Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Tomos I y II. Ed. Limusa Wiley.
- Wunsch, A. David. Variable compleja con aplicaciones. Pearson Educación. 2ª edición. 1999.

Bibliografía complementaria:

- Zill, Dennis G; Dewae, Jacqueline M. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería 2, Cálculo Vectorial, Análisis de Fourier y Análisis Complejo. Ed. Mc Graw Hill.
- James, Glyn. Matemáticas avanzadas para ingeniería. Ed. Prentice Hall.
- Brown, James Ward; Churchill, Ruel V. Variable Compleja y Aplicaciones. Ed. Mc Graw Hill.
- Spiegel, Murray R. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería y Ciencias. Mc Graw Hill.
- Spiegel, Murray R. Análisis de Fourier. Mc Graw Hill.
- Speigel, Murray R. Variable Compleja. Mc Graw Hill.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X	Uso de plataformas educativas	X
Exposición audiovisual	X	Lecturas obligatorias	X
Ejercicios dentro de clase	X	Trabajo de investigación	X
Ejercicios fuera de clase	X	Prácticas de laboratorio	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	

Sugerencias de evaluación:

Exámenes parciales	X	Elaboración de informes técnicos o proyectos	X
Exámenes finales	X	Participación en clase	X
Tareas fuera del aula	X	Asistencia a prácticas	

Perfil profesional de quienes pueden impartir la asignatura:

Licenciatura en Ingeniería o Matemáticas, o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

Nota: El contenido de esta materia es similar al de “Cálculo IV” de la FIE, con horas incrementadas.