

	UNIVERSIDAD DISTRITAL "Francisco José de Caldas" Facultad de Ingeniería Ingeniería Eléctrica		
	Elaboró	Diana S. García M. con el material de la coordinación	Fecha de Elaboración
Revisó	[Escriba aquí el nombre]	Fecha de Revisión	[Escriba la Fecha de Revision]

1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del espacio académico:	Matemáticas V (Matemáticas Especiales)		
Pensum al que pertenece	1		
Código	705002		
Créditos Académicos	3		
Número de Horas Semanales	HTD 4	HTC 0	HTA 5
Modalidad	Asignatura		
Área	Ciencias Básicas		

2 PREGUNTAS QUE BUSCA RESOLVER

Como explicar, modelar y comprender los diversos fenómenos físicos dados en la naturaleza?
 Dada una función que modela un cierto fenómeno, como representar tal función, mediante una expresión matemática que nos facilite la comprensión y el análisis del fenómeno?

3 JUSTIFICACIÓN

La presente asignatura proporciona contenidos matemáticos que facilitan la comprensión y el desarrollo de algunos temas o conceptos de la Ingeniería Eléctrica. Así, mediante los temas de su contenido, se puede analizar y dar solución a problemas, como por ejemplo los relacionados con la teoría de la comunicación, procesamiento del lenguaje e imágenes, algunos problemas con valores en la frontera como vibraciones mecánicas y conducción del calor

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Proporcionar al estudiante los conceptos y resultados fundamentales de la Variable Compleja; el desarrollo o representación de una función utilizando las series de Fourier, la Transformada de Laplace o la Transformada Z aplicando su definición y propiedades.

4.2 Objetivos Específicos

- Manejar adecuadamente la Teoría de las Funciones Analíticas, el Teorema de Residuos, la Transformada de Hilbert y la Transformación conforme para ser utilizada en la operatoria de las Transformadas de Fourier y en las aplicaciones de la Ingeniería.
- Dominar la operatoria de la Transformada Z para ser empleada en ecuaciones y sistemas de Ecuaciones de Diferencias finitas y en los cursos de sistemas Automáticos de Control
- Conocer los fundones de Bessel y sus relaciones entre sí
- Manejar con naturalidad los Polinomios de Legendre y sus propiedades
- Visualizar los números complejos desde el punto de vista algebraico y geométrico;
- Precisar las características de las funciones analíticas, así como también las propiedades de las partes real e imaginaria de estas funciones.
- Calcular e interpretar derivadas de funciones analíticas.
- Relacionar las integrales de línea complejas como solución a algunos temas de la Física.
- Decidir sobre la convergencia o divergencia de una serie dada, aplicando correctamente algún criterio adecuado.
- Seleccionar adecuadamente una representación de una función dada, por medio de una serie de Mc Claurin, Taylor o Laurent.
- Calcular y clasificar los polos y singularidades de una función.
- Evaluar integrales de línea directamente o por el método de residuos.
- Representar una función periódica, por medio de una serie de Fourier.
- Determinar el par de transformadas de Fourier, correspondientes a una señal dada, de manera directa o aplicando adecuadamente las propiedades de la transformada de Fourier.
- Calcular la transformada Z de una sucesión compleja, y viceversa la transformada Z inversa, directamente o aplicando las propiedades de la transformada Z.

5 COMPETENCIAS

La metodología utilizada en el desarrollo del curso apuntará a:

* Competencias genéricas

- Comunicación oral y escrita de ideas y conceptos en lenguaje científico.
- Identificar los elementos, relaciones y operaciones presentes en los sistemas que estructuran el pensamiento matemático en el contexto de la ingeniería y otras.
- Comprender conceptos matemáticos como generadores de modelos matemáticos.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Adquirir un dominio del lenguaje de la investigación científica.
- Manejo de la simbología matemática, esencial para comprender a nivel abstracto los conceptos de las otras áreas.
- Resolución de problemas
- Razonamiento crítico.
- Aprendizaje autónomo.
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica y otras ciencias.

* Competencias específicas

- El estudiante entenderá los números complejos con una estructura de cuerpo, con lo cual tendrá el algebra usual, la cual, en adelante podrá aplicar de manera correcta.

- Visualizar geoméricamente en el plano los números complejos, recurriendo a la forma polar, cuya aplicación facilitara la definición de algunas funciones y operaciones.
- Mediante el producto y sus propiedades, definir las potencias enteras y deducir la fórmula de De Moivre.
- Enunciar el teorema fundamental del algebra, y mediante la fórmula de De Moivre, resolver algunas ecuaciones de valor complejo, como las raíces de la unidad y las ecuaciones cuadráticas.
- Describir curvas paramétricas en el plano complejo y graficarlas. En particular, parametrizar un círculo con la forma polar y dibujar algunas regiones especiales del plano complejo.
- Reproducir por analogía, los y cálculos de funciones, límites y continuidad en una variable, extendiéndolos a las funciones de variable compleja y de valor complejo.
- Reproducir, también inicialmente, la definición, conceptos y propiedades de la derivada para funciones de variable compleja.
- Aplicar la definición de derivada para deducir y caracterizar las funciones analíticas por medio de las ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Mediante el uso de la forma polar y de la fórmula de Euler, establecer las relaciones entre la función exponencial y las funciones trigonométricas seno y coseno.
- Definir las otras funciones trigonométricas y trigonométricas inversas e hiperbólicas., deduciendo, además, las fórmulas de sus derivadas.
- A partir de las funcione exponencial, deducir la fórmula de un logaritmo y de la potencia en general, como también sus propiedades y derivadas.
- Parametrizar una curva y utilizarla para evaluar una integral de línea.
- Calcular integrales de línea, adecuadas, para aplicar la formula integral de Cauchy.
- Analizar y distinguir una situación, para que a una integral de línea se le aplique el teorema de Cauchy, y también establecer el teorema de la independencia del camino.
- Establecer una antiderivada, para aplicarla en el cálculo de integrales definidas.
- Aplicando los conceptos de sucesiones, asimilar el concepto de serie y su convergencia o divergencia.
- Analizar algunas series especiales, como por ejemplo las series geométrica y armónica.
- Utilizar los límites de sucesiones, para aplicar los criterios de la raíz o del cociente al determinar la convergencia o divergencia de series.
- Utilizando el cálculo de derivadas, determinar las series de Taylor o de Mc Claurin para una función dada.
- Utilizar las expresiones de las series de Taylor o de Mc Claurin y medios algebraicos, para establecer las series de Laurent de una función.
- Dada una función y de acuerdo a la expresión de la serie de Laurent, adquirir el concepto de residuo de una función., y hacer su cálculo utilizando derivadas.
- Utilizar los residuos para evaluar algunas integrales de línea.
- Mediante la serie de Laurent, indicar y clasificar las singularidades de una función.
- Utilizar los residuos para evaluar algunas integrales de línea.
- Utilizar la fórmula de Euler y el método de los residuos, para calcular integrales reales de funciones racionales de seno y coseno.
- Utilizando las integrales de línea complejas, evaluar integrales impropias de funciones racionales reales.
- Aplicando el cálculo de funciones, explicar cuando una función es periódica y precisar su periodo.
- Indicar el desarrollo en serie de Fourier de una función periódica, distinguir y explicar los elementos que conforman esta serie.
- Dada una función real periódica y utilizando el cálculo de integrales definidas, deducir las fórmulas para evaluar los coeficientes de Fourier y explicitar la serie de Fourier.
- Dada una función definida en el dominio no negativo, establecer su correspondiente desarrollo en serie de Fourier de medio rango.
- Dada una función no periódica, deducir la fórmula de la transformada de Fourier y su inversa.
- Deducir las integrales de Fourier seno y coseno.
- Aplicar las propiedades de la transformada de Fourier, en forma adecuada, para obtener nuevas transformadas de Fourier.
- Utilizando la noción de serie, expresar la transformada Z de una sucesión.
- Deducir las propiedades de la transformada Z.

- Utilizar transformadas Z básicas y las propiedades para establecer nuevas transformadas Z.
- Utilizar una tabla de transformadas Z y medios algebraicos, para establecer transformadas Z inversas.
- * **Procedimentales – Instrumentales:**
 - Aplica elementos de diferentes temas de la signatura a algunas situaciones relacionadas con la ingeniería.
 - Analiza algunas situaciones de contenido matemático relacionado con el campo de la ingeniería, presenta argumentos y relata sus comprensiones personales.
 - Redacción e interpretación de la documentación técnica.
 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- * **Actitudinales**
 - Mostrar actitud crítica y responsable.
 - Valorar el aprendizaje autónomo.
 - Aumento de la capacidad personal para plantear hipótesis y realizar inferencias retomando elementos de la lógica matemática.
 - Incremento de la capacidad personal para trabajar en grupos realizando aportes pertinentes y valorando otras opiniones.
 - Toma de decisiones.
 - Adaptación de nuevas situaciones. Capacidad para formular problemas matemáticos o de otras áreas.
 - Capacidad para encontrar solución a los problemas matemáticos o de otras áreas.
 - Manejo de la simbología matemática, esencial para comprender a nivel abstracto los conceptos de las otras áreas.
 - Análisis de las relaciones espaciales y geométricas.
 - Capacidad de manejar las funciones lógicas del pensamiento.
 - Capacidad para representar gráficamente las relaciones entre las variables.
 - Capacidad de para manejar las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas.

6 CONTENIDOS

- Variable Compleja: Funciones analíticas, residuos. Transformada de Hilbert. Transformación conforme
- Transformada Z
- Polinomios de Legendre y Funciones de Bessel

7 METODOLOGÍA

Para alcanzar lo objetivos se utilizarán las siguientes estrategias metodológicas.

Exposición magistral. El docente expondrá los temas centrales de la problemática utilizando como ayuda didáctica el tablero y guías de clase.

Talleres de clase. El docente desarrollará en clase ejercicios prácticos sobre cada problemática y el alumno a su vez desarrollará otros en forma autónoma, orientado por el profesor.

Talleres fuera del aula. Los alumnos desarrollarán en forma independiente ejercicios propuestos por el docente, lo cuales serán revisados por el docente.

Lecturas. El alumno realizará lecturas de libros, revistas o artículos de Internet, las cuales serán controlados por el docente.

Ensayos. El alumno realizará uno o más ensayos sobre lecturas escogidas por el docente.

Practica en el computador. La materia tendrá una práctica semanal en computador para aplicar los

conceptos vistos.

Trabajos. En el semestre se realizará mínimo un trabajo aplicado.

8 REQUISITOS

Para un buen desarrollo del curso el estudiante necesita tener dominio de Cálculo Multivariado

9 RECURSOS

Espacio físico (Aula), Recurso docente, Recursos informáticos (SPSS, Excel) Recursos bibliográficos (revistas especializadas), Recursos Físicos (retroproyector, videobeam)

10 EVALUACIÓN

Se sugiere la realización de las siguientes actividades:

Primera nota.	20%
Segunda nota.	20%
Tercera nota.	20%
Cuarta nota.	10%
Examen final	30%

11 FUENTES DE INFORMACIÓN

11.1 Impresos

- BOYCE. W.E. Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Ed. Limusa
- DERRICK, WJR- Variable Compleja con aplicaciones. Ed. G.E.I.
- KRASNOV. M.L. Funciones de Variable compleja. Cálculo Operacional y Teoría de la estabilidad. Ed Reverte
- KREYSZIG, E. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Tomos I y H
- LIU. CJL. Linear Systems analysis. Ed. Mc Graw Hill
- LEVINSON, R. Curso de Variable Compleja, Ed. Reverte
- MURAT, Kunl. Traitement Numérique de Signaux. Ed. Georgy
- OPPENHEIM. A.V, Signals and Systems. ed. Prentice Hall
- OPPENHEIHA.V. Digital Signal Processing. Ed. Prentice Hall
- PAPOULIS, A. Sistemas Digitales y Analógicos, Transformada de Fourier, Estimación Espectral. Ed. Marcombo
- PEDRAZA, J. Análisis de Señales y procesos estocásticos en Comunicación. U. Distrital.
- QUICAZAN, L.R. Transformada Z
- WEINBERCER, Ecuaciones en derivadas Parciales. Ed. Reverte.

12 RESUMEN ANALÍTICO DEL MICROCURRÍCULO

Semana	Tema	Actividades
	Cap. 1 Variable Compleja 1.1 Número complejo, norma y argumento. representación trigonométrica 1.2 Fórmula de Euler y de Moivre. Raíz n-sima. exponencial y logaritmo, potencias generalizadas 1.3 Parametrización de curvas, discos 1.4 Conjunto abierto, conjunto cerrado, conjunto acolado, corona circular 1.5 Funciones complejas (de variable compleja y de variable real) 1.6 Límites y continuidad, derivada y función analítica 1.7 Ecuaciones de Cauchy 1.8 Función Gama 1.9 Fundón Delta de Dirac 1.10 Integración compleja, longitud de arco 1.11 Teorema de Cauchy, Residuos, Lemas de Jordán 1.12 Cálculo de integrales impropias por residuos 1.13 Definición y propiedades de la transformada de Hilbert 1.14 Representación conforme 1.15 Transformaciones bilineales 1.16 Funciones armónicas y representación conforme 1.17 Superficies de Rieman	
	Cap. 2 Tranformada Z 2.1 Definición y propiedades 2.2 Inversión, teoremas de convolución	

Ing.MSc ALVARO ESPINEL ORTEGA

Coordinador Proyecto Curricular
Ingeniería Eléctrica

ORLANDO RIOS

Secretario Académico
Facultad de Ingeniería