

Nombre y código de la asignatura			Matemática Avanzada – DE164				
Área académica			Fundamentación				
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
1	4	Ninguno	3	0	3	9	12

Año de actualización de la asignatura: 2020

### 1. Breve descripción

En ingeniería, después de la observación o experimentación, se procede a formular modelos, y con el apoyo de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Parciales, el Análisis y la Transformación de Fourier y el Análisis Complejo, se pueden hacer predicciones. Si no se cuenta con la fundamentación matemática adecuada para valorar los argumentos, se corre el riesgo de obtener y aceptar conclusiones no válidas.

La ingeniería y las matemáticas se han desarrollado en forma paralela. Todas las ramas de la ingeniería dependen de las matemáticas para su descripción, así que es razonable y comprensible que los estudiantes de ingeniería reciban bases sólidas en matemáticas, con tratamiento y énfasis relacionados a su saber.

Al terminar el curso el estudiante habrá desarrollado: capacidad de análisis y síntesis, capacidad para aprender, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica y capacidad para el manejo de información.

### 2. Objetivo general

Formar al estudiante con los conocimientos matemáticos básicos. Además, familiarizar al estudiante con las herramientas computacionales para ser empleados en el desarrollo de la maestría. Utilizar las series de Fourier para modelar los diferentes sistemas térmicos o mecánicos que se representen a través de esta aproximación. Resolver las ecuaciones diferenciales parciales resultantes de la formulación de los problemas que enfrente y utilizar diferentes técnicas para solucionarlas. Representar problemas matemáticos por medio de la utilización de variable compleja, y una vez en este campo darle solución por medio de diferentes técnicas, especialmente la de mapeo.

### 3. Resultados de aprendizaje de asignatura

El estudiante:

- Utiliza conceptos de ecuaciones diferenciales en la caracterización de los sistemas en términos de entrada y salida.
- Identifica de forma clara los diferentes métodos de análisis y síntesis en frecuencia, así como los diferentes tipos de filtro, a través de la transformada de Fourier.
- Define, en función de la naturaleza del problema, el método de articulación adecuado entre la variable compleja y las aplicaciones de ingeniería.
- Trabaja efectivamente de manera autónoma.

### 4. Contenido

#### 1. SERIES DE FOURIER <sup>[1,2,3,4,6,7]</sup> (~24 horas)

Función periódica. Fórmula de Euler para los coeficientes de Fourier. Funciones pares e impares. Aplicaciones. Fórmula alterna de las series trigonométricas. Integrales de Fourier. Versión discreta de las series de Fourier. Series de Fourier versión compleja. Transformada de Fourier. Serie de Fourier Espectro de frecuencia. Transformada inversa de Fourier. Transformada de Fourier discreta. Transformada rápida de Fourier. La integral de Fourier y las propiedades de filtro de los sistemas mecánicos. Función de Green y Función de transferencia. Uso de las propiedades de la transformada de Fourier. Transformadas tiempo-frecuencia.

#### 2. NÚMEROS COMPLEJOS <sup>[1,2,3,8,9]</sup> (~ 12 horas)

Numero complejo y plano complejo. Ecuaciones de Cauchy – Riemann. Función exponencial. Funciones trigonométricas e hiperbólicas. Logaritmo complejo. Potencias generales. Mapeo por funciones especiales. Integración de línea en el plano complejo. Métodos de integración compleja. Teorema de la integral de Cauchy.

Consecuencias de la integral de Cauchy. Derivadas de funciones analíticas. Integración por el método del residuo. Teorema del residuo. Inversión compleja de la transformada de Laplace. Mapeos conformes

### **3. ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES** <sup>[1,2,5]</sup> (~ 12 horas)

Ecuación de onda: Modelo de la cuerda vibratoria, Separación de variables. Ecuación bidimensional de onda: Componentes verticales de las fuerzas, Membrana rectangular. Flujo de calor unidimensional: Solución por series de Fourier, Separación de variables, Condiciones de frontera, Condiciones iniciales. Flujo de calor bidimensional de estado estacionario: Problema Dirichlet en un rectángulo, Condición de calor en estado transitorio.

### **5. Recursos y bibliografía**

#### **Recursos:**

Laboratorio de Mecánica Computacional, Internet, Recursos audiovisuales, Programa computacional Matlab.

#### **Bibliografía:**

1. Quintero, H. F. Matemáticas Avanzadas. Página web del curso. Disponible en: <https://sites.google.com/a/utp.edu.co/hector-fabio-quintero/matematicas-avanzadas>
2. Kreyzsig, E. Matemáticas avanzadas para ingeniería, vol 2, 3ra edición, Editorial Limusa, México. 2000
3. Wylie, C. R. Advanced Engineering Mathematics, 2da edición. Editorial The Maple Press Company, Nueva York, 1995.
4. Strang, G, Introduction to Applied Mathematics, Editorial Wellesley-Cambridge Press, Wellesley, 1986.
5. O'Neil, P. Matemáticas avanzadas para ingeniería. Sexta edición. Editorial Cengage Learning Editors, México, 2008.
6. James, J, y otros. Matemáticas avanzadas para ingeniería. Segunda edición. Editorial Prentice Hall, México, 2002
7. Zill, D., Cullen, M R. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones, vol 1. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill. México, 2006.
8. Wunsch, D. Variable compleja con aplicaciones. Editorial Addison Wesley Editors. México, 1997.
9. Churchill, R. V; Brown, J W. Variable compleja y aplicaciones, 5ta edición. Editorial Mc Graw Hill, Madrid, 1996.

### **6. Metodología**

Clase magistral, exposición de temas por parte de los alumnos, talleres asistidos, talleres no asistidos. Se usarán técnicas de aprendizaje activo.

### **7. Evaluación**

El proceso de evaluación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura será continuo, permanente, de carácter diagnóstico y sumativo; a través de evaluaciones teóricas y trabajo final escrito y sustentado de herramientas computacionales para resolver ecuaciones diferenciales parciales de un problema de Ingeniería Mecánica.