

Carrera:	Ingeniería Aeroespacial	Plan:	2023	Nº de orden:	19
Asignatura:	Matemáticas Avanzadas para Ingeniería			Horas cat./sem.:	3
Departamento:	Ingeniería Aeroespacial			Horas reloj/año:	72
Bloque:	Ciencias Básicas			Nivel:	3
Área:	Complementarias			RTF	-
Competencias	Genéricas		Específicas		
	CG5 - CG7		CE1.5 - CE1.7		
Objetivos					
• Aplicar temas avanzados de matemáticas en problemas típicos de la especialidad acordes al nivel de formación. • Realizar experiencias y simulaciones para corroborar teorías y resultados analíticos.					
Contenidos que se trabajan en la actividad (Mínimo)					
• Ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformada de Laplace. • Ecuaciones diferenciales parciales. Transformada y serie de Fourier. • Variable compleja. Análisis complejo. Transformación conforme. • Optimización. Programación lineal. • Teoría de cuaterniones. • Cálculo de variaciones. • Análisis numérico.					
Unidades / Módulos					
• 1. Análisis Complejo. Álgebra de números complejos. Complejos como par ordenado. Suma y producto en $\mathbb{C}$. Forma binómica. Complejos conjugados. Cociente. Complejos en forma polar. Potencia y radicación con exponente natural. Funciones analíticas: Definición y propiedades. Ecuaciones de Cauchy-Riemann: Forma polar y rectangular. Interpretación geométrica. Condiciones necesarias y suficientes para la diferenciabilidad de una función. Derivadas parciales de una función compleja. Aplicación en el análisis de flujo de fluidos. Flujo potencial. Concepto. Trayectorias y líneas equipotenciales. Velocidad compleja. Fuentes y sumideros. Vórtice. Flujo uniforme. Serie trigonométrica de Fourier. Serie de Fourier • 2. Mapeo conforme. Introducción al mapeo conforme. Definición y propiedades. Transformaciones elementales: mapeo de traslación, mapeo de escala y rotación y mapeo de inversión. Otras transformaciones: Mapeo de Joukowski. Aplicaciones del mapeo conforme: transformación de dominios complicados en dominios más simples y análisis de perfiles aerodinámicos. • 3. Cuaterniones. Números complejos y cuaterniones. Operaciones con cuaterniones y propiedades. Representación de orientaciones y rotaciones en el espacio tridimensional. Aplicaciones de cuaterniones en cinemática de aeronaves y simulaciones de vuelo. • 4. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Definición y clasificación. Métodos de resolución: sustitución y separación de variables (recuperado de análisis matemático II). Ejemplos: ecuaciones de Laplace y Poisson. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales acopladas. Definición. Forma matricial. Ecuación característica. Transformadas de Laplace. Definición. Condiciones de existencia. Propiedades. Transformada de Laplace inversa. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales acopladas. Transformadas de Fourier. Definición. Condiciones de existencia. Propiedades. Transformada de Fourier inversa. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales acopladas.					

- **5. Métodos Numéricos.**

Técnicas de aproximación numérica. Concepto y tipos de errores. Métodos de búsqueda de raíces de ecuaciones no lineales. Bisección. Newton-Raphson. Secante. Método de punto fijo. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Euler. Runge Kutta

- **6. Optimización.**

Optimización paramétrica. Problemas de optimización con restricciones. Método de resolución: Multiplicadores de lagrange. Programación lineal. Aplicaciones: Problemas de costos y tiempos. Programación no lineal. Caso de estudio: órbita de transferencia de Hohman. Teoría de control óptimo. Lanzamiento óptimo de un satélite. Forma generalizada de un problema de control óptimo. Problemas de Bolza, Lagrange y Mayer. Equivalencia entre las 3 formulaciones. Teorema de Euler-Lagrange. Variaciones. Ecuación de Euler-Lagrange y el problema de la braquistócrona. Teorema de Euler-Lagrange. Aplicaciones: Problemas con valores de contorno en dos puntos (tiempo final especificado, estado final especificado o punto final especificado)

Bibliografía

- Bernal González, L., López Acedo G. (2015) Análisis de variable compleja (2e). Editorial Universidad de Sevilla-Secretariado de Publicaciones
- Kuipers, J. B. (2020). Quaternions and Rotation Sequences. A Primer with Applications to Orbits, Aerospace and Virtual Reality. Princeton University Press
- Zill, D. (2018). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado (11e). Cengage Learning Editores.
- Longuski, J. M., Guzmán, J. J., & Prussing, J. E. (2014). Optimal control with aerospace applications. Springer New York.