



## UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC 6461	ANALISIS AVANZADO EN INGENIERÍA		
HORAS / SEMANA	T = 4	P = 0	L = 0	U = 4
VIGENCIA	SEPTIEMBRE 1999 -		APROBACION:	

### OBJETIVOS

El objetivo del curso es la revisión de conceptos básicos y avanzados de análisis matemático en ingeniería, haciendo énfasis en aquellos empleados en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales

### PROGRAMA

#### 1 Algebra lineal

Generalidades. Determinante y rango de una matriz. Espacios columna, fila y nulo de una matriz. Algebra de matrices: suma, substracción, producto e inversa. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices ortogonales y unitarias. Valores y direcciones característicos. Descomposición de matrices: matrices similares y diagonalización.

#### 2 Cálculo vectorial y tensorial

Notación indicial. Vectores: álgebra y ley de transformación. Tensores: álgebra y ley de transformación. Descomposición de un tensor. Valores y direcciones característicos. Cálculo diferencial de vectores y tensores: curvas en el espacio, gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano, identidades. Teoremas integrales: independencia del camino de integración. Teorema de Green. Teorema de la divergencia o de Gauss. Teorema de Stokes. Teorema de Leibnitz. Cálculo variacional.

#### 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias: problema de valor inicial

Clasificación, independencia lineal y solución completa de una EDO. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales: ecuaciones de primer orden, factor de integración. Ecuaciones de orden superior. Solución homogénea: ecuaciones con coeficientes constantes, ecuación de Euler. Solución particular: coeficientes indeterminados, variación de parámetros. Ecuaciones diferenciales ordinarias no-lineales: separación de variables, ecuación homogénea, ecuaciones exactas, factor de integración, reducción de orden. Operador lineal y función de Green. Solución en series.

#### **4 Ecuaciones diferenciales ordinarias: problema de valor en la frontera**

Producto interno, ortogonalidad en independencia lineal. Operador auto-adjunto. Problema de Sturm-Liouville, autovalores y autofunciones de operadores diferenciales. Ejemplos de problemas de Sturm-Liouville: oscilador lineal, ecuación de Chebyshev, ecuación de Hermite, ecuación de Laguerre, ecuación de Bessel. Representación de funciones. Ecuaciones diferenciales no homogéneas.

#### **5 Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales**

Clasificación. Separación de variables. Ecuación de Laplace y Poisson. Ecuaciones casi-lineales y método de las características.

### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Hildebrand, F. B. *Advanced Calculus for Applications*. Prentice Hall, Inc, 1976.
- [2] Boyce, W. E y DiPrima, R. C. *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. John Wiley and Sons, 1976.
- [3] Friedman, B. *Principles and Techniques of Applied Mathematics*, Dover Publications, New York, NY, 1956.
- [4] Greenberg, M. D. *Foundations of Applied Mathematics*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1978.
- [5] Haberman, R. *Elementary Applied Partial Differential Equations*, Second Edition. Prentice-Hall, 1987
- [6] Kaplan, W. *Advanced Mathematics for Engineers*, Addison-Wesley Publishing Company, 1981.
- [7] Marsden, J. E. y Tromba, A. J. *Vector Calculus*, W. H. Freeman Company, 1996.
- [8] Strang, G., *Linear Algebra and its Applications*. Saunders College Publishing, 1988.
- [9] Wylie, C. R. *Advanced Engineering Mathematics*. McGraw Hill, 1951.