

MATEMATICAS ESPECIALES II – Programa 2010

Profesor: Dr. José Luis Vicente

Carreras: Licenciatura en Astronomía y en Geofísica.

Temas:

1- Introducción

Nociones de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Orden de una ecuación diferencial. Soluciones, constantes de integración, solución general y particular. Condiciones iniciales y de borde. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas. Principio de superposición. Estructura de espacio vectorial del conjunto de soluciones. Ecuaciones inhomogéneas.

2- Ecuaciones diferenciales ordinarias elementales

Ecuaciones de primer orden. Métodos de resolución para variables separables o que pueden reducirse a ellas, ecuaciones homogéneas de grado n , ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.

3- Problemas de valores iniciales. Existencia y unicidad de soluciones.

Valores iniciales para ecuaciones de primer orden. Método de aproximaciones sucesivas. Teorema de Picard. Sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales de orden n . Métodos de punto fijo.

4- Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales

Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden n y sistemas de primer orden, caso homogéneo: Sistema fundamental de soluciones. Wronskiano, fórmula de Liouville.

Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden n y sistemas de primer orden, caso inhomogéneo: Método de variación de las constantes. Función de Green.

Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales con coeficientes constantes. Transformada de Laplace.

5- Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden con coeficientes analíticos.

Método de Frobenius. Ecuación de Legendre. Polinomios de Legendre. Ecuación de Hermite. Polinomios de Hermite.

6- Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden entorno a una singularidad de coeficientes.

Puntos singulares regulares e irregulares. Teorema de Fuchs. Serie hipergeométrica. Ecuación de Laguerre. Polinomios de Laguerre. Ecuación de Bessel. Funciones de Bessel y de Neumann.

7- Teoría de Sturm – Liouville.

Espacios vectoriales normados. Productor interno, espacios euclídeos. Espacio de funciones. Producto interno con una función de peso. Operadores lineales entre espacios vectoriales normados y euclídeos. Operadores lineales y continuos. Existencia de inverso de un operador lineal. Valores regulares y espectro de un operador lineal. Adjunto de un operador. Valores propios y vectores propios de operadores autoadjuntos. Ecuaciones de Legendre, trigonométrica, de Hermite, de Laguerre y de Bessel como problemas de Sturm – Liouville. El problema de Sturm – Liouville con condiciones de borde regulares, periódicas y singulares.

8- Nociones de series y transformada de Fourier.

Sistema trigonométrico. Desarrollo en serie de funciones periódicas. Condiciones de convergencia. Forma compleja del desarrollo de Fourier. Condiciones de existencia de la transformada de Fourier. Antitransformada. Procesos de ortogonalización y construcción de bases ortogonales.

9- Nociones de distribuciones.

Espacio de funciones de prueba. Definición de distribución. Distribuciones regulares y singulares. Propiedades. Distribución escalón y delta de Dirac. Derivadas de distribuciones.

10- Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales lineales.

Problemas de valores iniciales y de contorno. Curvas características. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de segundo orden lineales. Caso de dos variables. Clasificación. Ecuaciones hiperbólicas, parabólicas y elípticas. Modelos de movimiento oscilatorio, de difusión y problema de Dirichlet.

Bibliografía:

- L.Elsgol'tz, "Ecuaciones Diferenciales y cálculo variacional", Ed. Mir, Moscú, 1969.
- E.Kreyszig, "Matemáticas avanzadas para ingeniería", Ed. Limusa, México, 1991.
- A.Kiseliov, M.Krsnov, G.Makarenko, "Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias", Ed. Mir, Moscú, 1973.
- F. Ayres, "Teoría y problemas de Ecuaciones diferenciales", Schaum, Ed. Addison-Wesley, New York, 1952.
- M.R. Spiegel, "Ecuaciones diferenciales aplicadas", Ed. Prentice-Hall, México, 1986.
- E.L.Ince, "Ordinary Differential Equations", Ed. Dover, New York, 1970.
- K.Yosida, "Lectures on Differential Equations", Interscience Publishers, New York, 1960.
- I.P.Alonso, "Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales", Ed. Addison-Wesley, México, 1995.
- G. Stephenson, "Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales", Ed. Reverté, Madrid, 1982.
- A.N. Tjonov, A.A. Samarsky, "Ecuaciones de la física – matemática", Ed. Mir, Moscú, 1980.
- R.V. Churchill, "Fourier Series and Boundary Value Problems", Ed. Mc.Graw-Hill, New York, 1970.