

1971

Profesor: Dr. Carlos SEGOVIA FERNANDEZ

- 1.- OPERADOR DE ONDA. El operador de onda unidimensional. Problema de valores iniciales para la ecuación de onda en 3 dimensiones. Análisis de la solución. Ecuación de onda en 2 dimensiones. Método de descensos de Hadamard. Principio de Huygens. La ecuación de onda no homogénea. Integral de Duhamel. El problema de Cauchy para superficies iniciales de tipo general. Superficies de tipo espacial y de tipo temporal. Integrales de energía y estimaciones "a priori". Acotaciones. Operador adjunto. La ecuación lineal general con el operador de onda como parte principal.
- 2.- PROBLEMA DE CAUCHY. Relaciones entre las derivadas parciales sobre una superficie. Superficies características. Superficies libres. Matriz característica. Problema de Cauchy. Teorema de existencia de Cauchy-Kowalewsky; método de la mayorante de Cauchy. Teorema de unicidad de Holmgren.
- 3.- ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES HIPERBOLICAS. Solución de la ecuación homogénea a coeficientes constantes mediante la transformada de Fourier. Integral de Duhamel. Extensión a sistemas hiperbólicos de ecuaciones lineales con coeficientes constantes. Método de descomposición en ondas planas. Estimaciones "a priori". La ecuación lineal general estrictamente hiperbólica con parte principal constante. Sistemas de primer orden con parte principal constante.
- 4.- ECUACIONES ELIPTICAS. PRINCIPIO DE MAXIMO. Ecuaciones elípticas. Generalidades. Ecuación lineal elíptica; operador lineal elíptico y fuertemente elíptico; operador lineal uniformemente elíptico. Problema de Dirichlet. El Principio de Máximo de Hopf; enunciado y demostración de diversas versiones. Aplicación del Principio de Máximo al problema de Dirichlet.
- 5.- ESPACIOS DE HILBERT H_t . SOLUCIONES PERIODICAS. Soluciones periódicas. Los espacios de Hilbert H_t . Estructura de los espacios H_t . Distribuciones periódicas. Desigualdades básicas. Desigualdad de Gårding. Teorema de diferenciabilidad.

TRABAJOS PRACTICOS.

1. ESPACIOS DE HILBERT. SERIES DE FOURIER. Espacios prehilbertianos. Propiedades del producto escalar; desigualdad de Schwartz. Espacios de Hilbert. Conjuntos ortonormales; independencia lineal de sistemas ortonormales; ortogonalización de Gramm-Schmidt. Coeficientes de Fourier; sumas de Fourier; desigualdad de Bessel-Parseval. Base hilbertiana; sistemas totales; sistemas maximales. Series de Fourier; criterios clásicos de convergencia.
2. INTEGRAL DE FOURIER. Transformadas de Fourier en L^1 y en L^2 ; teoría clásica. Lema de Riemann-Lebesgue. Teorema de Plancherel. Teoremas de inversión; inversión por medio de integrales complejas. Transformadas seno y coseno. Producto de convolución. Fórmulas operacionales. Aplicación de la transformada de Fourier a ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.
3. SEPARACION DE VARIABLES Y SERIES DE FOURIER. Concepto de separación de variables en ecuaciones diferenciales parciales. Aplicación a las siguientes ecuaciones clásicas: del calor; de Laplace, en un rectángulo; de Laplace, en un círculo; de Laplace, en un semicírculo; de onda amortiguada. Acotaciones. Empleo del Principio de Máximo.
4. TRANSFORMADA DE LAPLACE. La transformada de Laplace. Propiedades básicas. Teorema de inversión de Mellin-Fourier. Fórmulas operacionales. Problemas de valores iniciales para ecuaciones diferenciales ordinarias. Problema de valores iniciales para la ecuación del calor en una dimensión.
5. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES LINEALES Y CUASI-LINEALES. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Métodos de resolución: variables separables; ecuaciones homogéneas; ecuaciones reducibles a homogéneas; ecuaciones lineales; ecuación de Bernoulli; ecuaciones diferenciales exactas, factor integrante. Ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes; sistemas lineales a coeficientes constantes. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. Ecuaciones lineales; ecuaciones características. Ecuaciones cuasi-lineales. Ecuaciones no lineales. Método de Lagrange-Charpitt.
6. POLINOMIOS ORTOGONALES. Estudio de las propiedades de los polinomios de Legendre, Hermite, y Chebichev. Fórmulas de recurrencia.