

MAT-315: Transformadas Integrales

Identificación

Asignatura:	Transformadas Integrales
Sigla:	MAT-315
Horas Teóricas:	4 horas semana en 2 sesiones
Horas Prácticas:	2 horas semana en una sesión
Nivel Semestral:	(Servicio)
Pre-Requisitos Formales:	Cálculo Diferencial Integral en varias Variables
Carreras destinatarias:	Matemática, Física, Geología, Ingeniería

Contenido Mínimo

Espacios Vectoriales Euclidianos, La Serie Básica, Sistemas Lineales, La Función Impulso, De la Serie de Fourier a la Integral, Propuesta de un Sistema Lineal a un Impulso Unitario, Definición de la Transformada de La Place, Otras Transformadas, Funciones definidas por Integrales, Algunos tipos de Ecuaciones Diferenciales, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Contenido Analítico

1. *Espacio Vectorial Euclidiano*: 1.1 Producto Interior 1.2 Longitud, distancia, medida angular 1.3 Funciones como vectores 1.4 Ortogonalidad 1.5 Funciones casi continuas 1.6 Series de Fourier generalizadas 1.7 Aproximación cuadrática 1.8 Espacios cerrados y completos
2. *La Serie Básica*: 2.1 Coeficientes de Fourier 2.2 Serie de senos y serie de cosenos 2.3 Las integrales de Riemann 2.4 Convergencia de la serie de Fourier 2.5 Cambio de intervalo
3. *Sistemas Lineales*: 3.1 Funciones Operacionales del Sistema 3.2 Respuesta a Funciones Exponenciales de Entrada 3.3 Funciones Propias y Funciones del Sistema 3.4 Respuesta Senoidal en estado estacionario 3.5 Sistemas eléctricos y mecánicos, analogías 3.6 La serie de Fourier como una transformada finita 3.7 Transformada por seno 3.8 Transformada por coseno 3.9 Aplicación a la solución de ecuaciones individuales parciales
4. *La Función Impulso*: 4.1 Derivadas de la Función Impulso 4.2 La función de Heaviside 4.3 Forma compleja de la serie de Fourier 4.4 Ortogonalidad en el sentido de Hermite 4.5 Espectro de frecuencia compleja 4.6 Evaluación de los coeficientes complejos de Fourier por medio de la función impulso 4.7 Contenido de potencia de una función periódica 4.8 Teorema de Parseval
5. *De la Serie de Fourier a la Integral*: 5.1 Deducción rigurosa 5.2 Transformada de Fourier por seno y coseno 5.3 Interpretación de la Transformada de Fourier 5.4 Propiedades de la Transformada de Fourier 5.5 El teorema de Convolución 5.6 Teorema de Parseval y espectro de energía 5.7 Funciones de Correlación
6. *Respuesta de un Sistema Lineal a un Impulso Unitario*: 6.1 Función de Green para un Sistema Oscilatorio 6.2 Función del Sistema 6.3 Sistema Causal 6.4 Filtros ideales 6.5 Funciones de correlación promedio 6.6 Identificación de señales mediante correlación 6.7 Espectro de potencia promedio 6.8 Señales al azar 6.9 Relaciones entre la entrada y la salida 6.10 Cálculo del ruido 6.11 Aplicación de la Transformada a la solución de ecuaciones en derivadas parciales
7. *Definición de la Transformada de La Place*: 7.1 La Transformada de La Place como transformación lineal 7.2 Fórmula de Inversión 7.3 Fórmulas elementales 7.4 Otras propiedades de la Transformada de La Place 7.5 Observaciones a cerca del contorno en la fórmula de inversión 7.6 Aplicaciones ecuaciones diferenciales ordinarias 7.7 Convolución 7.8 Funciones de Green para sistemas vibrantes 7.9 Sistemas eléctricos 7.10 Aplicaciones de la Transformada a ecuaciones en derivadas parciales 7.11 La línea infinita 7.12 La línea semi infinita

- 7.13 Solución de ecuaciones integrales de tipo convolutivo 7.14 Otros tipos de Ecuaciones Integrales
8. *Otras Transformadas:* 8.1 La Transformada Finita de Hankel 8.2 La Transformada Infinita de Hankel 8.3 La Transformada de Mellin
9. *Funciones Definidas por Integrales:* 9.1 Derivadas bajo el signo integral 9.2 Integrales impropias y criterios de convergencia 9.3 La función Gamma Integral 9.4 Integrales múltiples Impropias 9.5 Funciones definidas por integrales impropias 9.6 La función Gamma y la función Beta
10. *Algunos Tipos de Ecuaciones Diferenciales:* 10.1 Definiciones y ejemplos 10.2 Ecuaciones con variables separables 10.3 Funciones Homogéneas 10.4 Diferenciales Exactas 10.5 Factores Integrantes 10.6 La ecuación Lineal General de 1er orden 10.7 Ecuaciones de Clairaut 10.8 Ecuaciones de 2do orden bajo una forma especial 10.9 Aplicaciones
11. *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias:* 11.1 Operadores 11.2 Ecuaciones diferenciales 11.3 Ecuaciones diferenciales de segundo orden con coeficientes contantes 11.4 Ecuaciones no homogéneas 11.5 Ecuaciones lineales de 2do orden con coeficientes variables 11.6 Ecuaciones lineales de orden superior con coeficientes constantes 11.7 Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes 11.8 Raíces complejas en ecuaciones con coeficientes reales 11.9 La ecuación de Euler, Cauchy 11.10 Sistemas lineales con coeficientes constantes 11.11 Métodos matriciales para sistemas de 1er orden con coeficientes constantes 11.12 Sistemas lineales generales con coeficientes constantes

Evaluación

Tres Exámenes Parciales cada uno de 20 %, un Examen Final de 25 %, Prácticas sobre 15 %, más un Examen Recuperatorio (opcional) de cualquier examen sobre la misma ponderación, tal que, la nota del recuperatorio reemplaza la nota anterior. La nota máxima es 100 y se aprueba con una nota mínima de 51.

Bibliografía

- [1] Kreider Ostberg, *Ecuaciones Diferenciales*
- [2] Jaeger, *Introducción a la Transformada de La Place*
- [3] Kreider, Ostberg, Perkinsk, *Análisis Lineal*
- [4] Cheng, *Linear Análisis*
- [5] Churchill, *Series de Fourier y Problemas de Contorno*
- [6] Protter Murrey, *Análisis Matemático*
- [7] Murray Spiegel, *Cálculo Superior*
- [8] Murray Spiegel, *Análisis Vectorial*
- [9] Apóstol (1er y 2do Tomos), *Calculus*
- [10] N. Spivak (2do Tomo), *Calculus*