

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| ASIGNATURA:   | MATEMATICA SUPERIOR          |
| DEPARTAMENTO: | ING. EN SIST. DE INFORMACION |
| AREA:         | MODELOS                      |
| BLOQUE        | CIENCIAS BÁSICAS             |

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| MODALIDAD:      | Cuatrimestral |
| HORAS SEM.:     | 8 horas       |
| HORAS/AÑO:      | 128 horas     |
| HORAS RELOJ     | 96            |
| NIVEL:          | 3°            |
| AÑO DE DICTADO: | Plan 2008     |

### Objetivos

Conocer conceptos y procedimientos como insumos necesarios para el tratamiento de señales, comunicaciones, control, simulación e inteligencia artificial.

### Contenidos Mínimos (Programa Sintético).

- Transformada de Laplace.
- Aplicación a resolución de ecuaciones diferenciales.
- Transformada de Fourier.
- Convolución en el dominio temporal y frecuencia.
- Transformada discreta de Fourier.
- Transformada en Z.
- Relación entre el plano "s" y el plano "z".
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales y en diferencias.
- Métodos numéricos.
- Problemas de aproximación, errores.
- Sistemas dinámicos lineales discretos y continuos.

### Contenidos Analíticos:

#### Unidad I: Álgebra de Números Complejos.

La unidad imaginaria. Número complejo. Representación gráfica. Forma binómica: Igualdad y operaciones (adición, multiplicación, división, potencia de exponente natural, raíz cuadrada). Conjugación. Propiedades. Módulo y Argumento. Forma polar, trigonométrica, exponencial. Igualdad, operaciones multiplicación, división, potencias de exponente entero, raíces n-ésimas, logaritmo natural, exponencial compleja).

### **Unidad II: Series de Fourier**

Funciones seccionalmente continuas. Serie de Fourier: combinación lineal de base ortonormal. Serie trigonométrica de Fourier. Ejemplos. Funciones pares, impares y periódicas alternadas. Valor medio de la señal. Serie exponencial de Fourier, espectro de amplitud y de fase.

### **Unidad III: Transformadas de Fourier para señales continuas y discretas**

Transformada de Fourier. Definición. Ejemplos. Propiedades. Convolución en el dominio temporal y frecuencia. Señales de variable discreta. Transformada discreta de Fourier. Ejemplos.

### **Unidad IV: Transformada de Laplace**

Definición. Ejemplos. Funciones de orden exponencial. Teorema de existencia. Propiedades. Teorema de valor inicial y final. Función escalón. Función impulso de Dirac. Antitransformada de Laplace. Propiedades, ejemplos. Método de Fracciones Simples. Teorema de Convolución. Resolución de ecuaciones diferenciales, integrales, integrodiferenciales, y sistemas de ecuaciones diferenciales. Evaluación de integrales a través de Transformada de Laplace.

### **Unidad V: Transformada Z**

Señales de variable discreta. Transformada z: Definición. Propiedades. Ejemplos. Relación con la Transformada de Laplace. Región de convergencia. Transformada z inversa. Métodos para su cálculo. Resolución de ecuaciones en diferencias. Aplicación a sistemas lineales discretos. Ejemplos.

### **Unidad VI: Sistemas dinámicos lineales**

Plano complejo ampliado. Función de transferencia. Polos y Ceros. Definición. Ejemplos. Planteo de algunos modelos de sistemas. Respuesta de un sistema. Tipos de respuestas: oscilatoria, amortiguada, etc. Sistemas Estables.

### **Unidad VII: Teoría de Error**

Cálculo numérico. Tipos de errores. Error absoluto y relativo. Representación numérica, punto flotante normalizado. Overflow y underflow. Redondeo simétrico y truncado. Propagación de errores. Cotas de error. Dígitos significativos.

### **Unidad VIII: Cálculo numérico de raíces de ecuaciones**

Teorema de Bolzano. Obtención gráfica de intervalos que contienen raíces. Método de Bisección. Regula Falsi, Punto Fijo, Newton-Rapshon, Von Mises, Método de las

## Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

secantes, condiciones de aplicación de los distintos métodos, conveniencia de uso. Criterios de paro. Interpretación de resultados.

### **Unidad IX: Resolución Numérica de Sistemas Lineales**

Conceptos de matrices y sistemas lineales. Norma. Condicionamiento de un sistema lineal. Métodos de resolución: directos (Eliminación Gaussiana, Gauss-Jordan). Estrategias de pivoteo. Norma y errores. Descomposición LU. Métodos iterativos: Gauss Seidel – Jacobi. Inversión de matrices. Ejemplos.

### **Unidad X: Interpolación y Aproximación**

Diferencia entre interpolar y aproximar. Teorema de Lagrange de existencia y unicidad del polinomio interpolante. Método de Lagrange. Diferencias finitas progresivas y regresivas. Método de Newton-Gregory para puntos equiespaciados. Diferencias divididas. Método general de Newton-Gregory para puntos no necesariamente equiespaciados.

Ajuste por mínimos cuadrados caso discreto: recta de regresión, parábola, polinomios de grado  $m$ . Modelos que se linealizan: exponencial, potencial, hiperbólico, etc.

Aproximación de funciones continuas por mínimos cuadrados. Resolución por sistema de ecuaciones normales. Polinomios ortogonales de Legendre. Ejemplos.

### **Unidad XI: Diferenciación e integración numérica**

Cálculo aproximado de derivadas de primero y segundo orden por diferencias finitas progresivas, regresivas y centrales. Integración numérica: concepto. Método de Trapecios, deducción, ejemplos. Error. Método de Simpson, deducción, ejemplos. Error.

### **Unidad XII: Cálculo numérico de Ecuaciones Diferenciales ordinarias**

Introducción a Ecuaciones diferenciales. Condición de LIPSCHITZ. Condiciones de existencia y unicidad de solución. Métodos de un paso: Método de Euler, Taylor, Heun, Método de Runge-Kutta de 2º y 4º orden. Comparación de errores. Métodos de paso múltiple: fórmulas explícitas e implícitas. Adams-Bashforh, Adams-Moulton. Método predictor-corrector. Ejemplos. Aplicaciones. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales por Euler y RK 4º orden.

## **Bibliografía.**

### **BIBLIOGRAFÍA BASICA**

## Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

- “TRANSFORMADAS DE LAPLACE Y FOURIER”, Marcelo O. Sproviero. Editorial NUEVA LIBRERÍA. Edición 2005
- “SERIES DE FOURIER. Sucesiones y Series”, Marcelo O. Sproviero. Editorial NUEVA LIBRERÍA. Edición 2003
- “VARIABLE COMPLEJA”, Murray R. Spiegel, 1991, Serie Shaum. Mc. Graw Hill.
- “ANÁLISIS DE FOURIER”, Murray R. Spiegel, 1991, Serie Shaum. Mc. Graw Hill.
- “TRANSFORMADAS DE LAPLACE”, Murray R. Spiegel, 1991, Serie Shaum. Mc. Graw Hill.
- “SEÑALES Y SISTEMAS” ,Oppenheim y Willky , 1998, Prentice Hall.
- “METODOS NUMERICOS CON MATLAB” , John H. Mathews – Kurtis D. Fink, 2000, Prentice Hall
- “ANALISIS NUMERICO” , R. L. Burden - J.D. Faires, 3ra edición, 2005, Editorial PARANINFO.
- “PROBLEMAS RESUELTOS DE METODOS NUMERICOS”, Alicia Cordero Barbero, José Luis Hueso Pagoaga, Eulalia Martínez Molada, Juan Ramón Torregrosa Sánchez. Editorial PARANINFO
- Colección PASO A PASO. Edición 2006

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- VARIABLE COMPLEJA CON APLICACIONES. Wunsch, David. Addison Wesley, 1997.
- MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA INGENIERÍA. James Glyn. Prentice Hall. 2002
- MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA INGENIERÍA. Peter V. O’Neil . Thomsom, 5ta. Edición, 2004
- MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA INGENIERÍA (tomos I y II) E. Kreyszig . Noriega-Limusa, 1996
- SEÑALES Y SISTEMAS CONTÍNUOS Y DISCRETOS .Samir S. Soliman y Mandy D. Srinath. Prentice Hall, 1999.
- SEÑALES Y SISTEMAS: ANÁLISIS MEDIANTE MÉTODOS DE TRANSFORMADA Y MATLAB. M. J. Roberts. Mc Graw Hill, 2005
- ANÁLISIS DE FOURIER. Hwei P. Hsu. Grupo Editorial Iberoamericana Addison Wesley, 1987.
- ANÁLISIS DE SISTEMAS LINEALES. D. Craiem y R. Armentano. CEIT, 2006
- ANÁLISIS NUMÉRICO Y VISUALIZACIÓN GRÁFICA CON MATLAB. Nakamura, S. Prentice Hall, 1997
- MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS CON SOFTWARE, Nakamura, S., Prentice-Hall Hispanoamericana, 1992.
- APPLIED NUMERICAL ANALYSIS , Gerald, C.F., Wheatley, P.O., , Addison-Wesley Publishing Company, 1994 (5th edition).
- ANÁLISIS NUMÉRICO. PRIMER CURSO, González, H., , Nueva Librería, 2002.
- MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS Chapra, S., Canale, R., , Mc Graw Hill, 5ta edición, 2007

## Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

- ANÁLISIS NUMÉRICO, Kincaid, D., Cheney, W., , Addison-Wesley Iberoamericana, 1994
- SOLUCION DE PROBLEMAS DE INGENIERIA CON MATLAB , Etter Dolores M. ,1998, Prentice Hall
- METODOS NUMERICOS APLICADOS A LA INGENIERIA , Akai Terence J. , 1999, Editorial LIMUSA

### Correlativas

#### **Para cursar:**

Cursadas:

- Análisis Matemático II

Aprobadas:

- Análisis Matemático I
- Álgebra y Geometría Analítica

#### **Para rendir:**

Aprobadas:

- Análisis Matemático II