

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

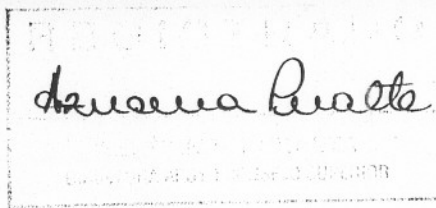
- Analizar los enfoques teóricos actuales referentes al procesamiento de señales.
- Desarrollar procesos de aplicación digitales en diversos tipos de señales..
- Caracterizar y representar diferentes enfoques del procesamiento adaptativo de señales.

**Contenidos :**

*Unidad 1. Procesos Estocásticos.* Introducción. Definición. Ensamble de variables aleatorias. Estacionaridad del proceso. Estacionaridad de primer y segundo orden. Ergodicidad de un proceso estocástico. Función de autocorrelación. Propiedades. Correlación cruzada. Teorema de Wiener-Hinchine. Autoespectro y espectro cruzado. Transferencia de sistemas lineales sometidos a entradas aleatorias. Detección y estimación de señales inmersas en ruido.

*Unidad 2. Señales y Convolución Discretas.* Señales y Sistemas temporales discretos. Tipos de señales. Clasificación. Señales biomédicas Ejemplos de discretización (AM, FM, Sampling, etc.). Convolución discreta. Convolución gráfica. Implementación algorítmica. Salida de sistemas lineales discretos. Respuesta al impulso discreta. Derivación discreta.

*Unidad 3. Frecuencia Discreta.* Representación de sistemas y señales discretos en el dominio de la frecuencia. Análisis espectral. Transformada de Fourier continua (TF) Muestreo de forma de onda. Teorema del muestreo. Frecuencia de Nyquist. Transformada de Fourier para señales discretas en el tiempo (TFS). Propiedades. Transformada Discreta de Fourier (DFT). Propiedades y relación con TFS y TF. Implementación algorítmica. Convolución circular. Filtros de fase cero. Filtros de umbral. Implementación algorítmica.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

**Unidad 4. Transformada Rápida de Fourier.** Propiedades de  $W_N$ . Diferentes algoritmos. FFT con partición en tiempo y partición en frecuencia. Aplicaciones. Data Smoothing. Truncamiento de señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Ventanas temporales y frecuenciales. Implementación algorítmica. Funciones de autocorrelación, correlación cruzada y autoespectro.

**Unidad 5. Filtros Analógicos.** Introducción. Filtros Analógicos. Teoría y diseño. Filtros Butterworth, Chebyshev y Bessel. Transformación de filtros pasa bajos a pasa banda, elimina banda y pasa altos. Teoría y diseño de Filtros Activos. Diferentes configuraciones circuitales (Bicuadrados, VCVS, Multifeedback, etc.). Análisis mediante variable de estado. Ejemplos.

**Unidad 6. Filtros Digitales.** Revisión de Transformada Z. Filtrado en el dominio temporal discreto. Filtros de media móvil (MA). Filtros IIR. Propiedades. Arquitectura y diseño de IIR mediante Transformada Bilineal. Estabilidad. Filtros FIR. Arquitectura y diseño. Método de ventanas. Minimización del error. Elección del tipo de filtro adecuado.

**Unidad 7. Filtrado Adaptativo.** Áreas de aplicación. Diferentes enfoques del procesamiento adaptativo de señales. Ejemplos. Propiedades de la superficie de performance cuadrática. Estimación del gradiente y sus efectos en la adaptación. Estimación de parámetros. Error cuadrático medio (MSE). Métodos de minimización. Ejemplos de diseño.

**Duración:** 60 horas.

## XI. ANALISIS FUNCIONAL

**Contenidos :**