



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
Departamento de desarrollo y diseño curricular

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD		---	----		
AÑO		---	----		
TRAYECTO		---	----		
SEMESTRE/ MÓDULO		6	6		
ÁREA DE ASIGNATURA		80150	Comunicaciones Electrónica		
ASIGNATURA		34341	Procesamiento Digital de Señales (DSP)		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10/10/19	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

1. Objetivo de la asignatura:

El avance de las investigaciones sobre el tratamiento digital de señales (DSP, Digital Signal Processing) permite manipular las señales y extraer de las mismas información, comprimirlas, restaurarlas, etc. de modos que no son posibles mediante un procesamiento exclusivamente analógico. En este curso se estudian las cadenas de procesamiento de señales y algunos métodos de proceso para señales unidimensionales.

2. Programa sintético

Introducción

Cadenas de procesamiento de señales				
Teorema del muestreo				
Sensores				
Filtrado analógico				
Muestreo				
Conversores A/D				
Conversores D/A				
Reconstrucción de la señal				
Actuadores				
Sistemas de procesamiento de señales				
Filtrado de señales				
Compresión de señales				
Ejemplos de aplicación				

3. Programa analítico

Tema 1: Introducción

Definición de señal. Objetivos de una cadena de procesamiento de señales.

Tema 2: Cadenas de procesamiento de señales

Descripción de la estructura general en bloques

Tema 3: Teorema del muestreo

Condiciones para que una señal de tiempo continuo pueda ser muestreada sin pérdida de información. Formulación del teorema. Frecuencia de Nyquist. Señal limitada en el tiempo (o no

periódica).

#### Tema 4: Sensores

Definición de sensor. Clasificación. Definición de las características de los sensores.

#### Tema 5: Filtrado analógico

Definición. Función de transferencia. Tipos de filtros. Aproximaciones – Butterworth, Tschebyscheff. Cálculo del orden requerido.

#### Tema 6: Muestreo

Sistemas para el muestreo de señales de tiempo continuo. Sistemas realizables y parámetros de los mismos.

#### Tema 7: Conversores A/D

Función y diagrama en bloques. Curva característica del conversor. Métodos de conversión prácticos. Parámetros, errores y ruido.

#### Tema 8: Conversores D/A

Función y diagrama en bloques. Métodos de conversión prácticos. Parámetros y errores.

#### Tema 9: Reconstrucción de la señal

Conversión de la secuencia de niveles de tensión o corriente a un tren de impulsos. Filtro de reconstrucción.

#### Tema 10: Actuadores

Definición de actuador. Clasificación. Características de los actuadores.

#### Tema 11: Sistemas de procesamiento de señales

Clasificación. Sistemas LTI, aplicación a señales de tiempo discreto. Propiedades: estabilidad, causalidad invarianza en el tiempo. Plataformas: procesadores de uso general con arquitectura von Neumann y DSP con arquitectura Harvard.

#### Tema 12: Filtrado de señales

Filtrado en el dominio de la frecuencia. Filtrado en el dominio del tiempo. Convolución discreta. Filtros digitales no recursivos (FIR-Filter). Filtros digitales recursivos (IIR-Filter). Filtrado no

lineal.

### Tema 13: Compresión de señales

Concepto. Redundancia e irrelevancia. Frecuencia relativa. Reducción de la redundancia. Decorrelación.

### Tema 14: Ejemplos de aplicación

#### 4. Metodología

Se pondrá en práctica un enfoque didáctico constructivista, en el que debe destacarse un activo rol participativo por parte del alumno. Para promover su capacidad de trabajo en equipo, se fomentará el trabajo en grupo durante las prácticas de resolución de ejercicios y en el laboratorio.

El curso consta de 32 Hs de clases teóricas, 32 Hs de prácticas de resolución de ejercicios y 48 Hs de laboratorio.

#### 5. Evaluación

Serán evaluadas las actividades prácticas mediante los informes correspondientes, como asimismo los programas escritos y trabajos realizados en el laboratorio. Como prueba final, se realizará una prueba teórica oral individual.

#### 6. Bibliografía

Meffert B., Hochmuth O. (2004). *Werkzeuge der Signalverarbeitung*. Berlín, Alemania: Pearson Studium

Stremmer F. (1985). *Sistemas de comunicación*. México: Fondo Educativo Interamericano

Oppenheim A., Schaffer R. (2011). *Tratamiento de señales en tiempo discreto*. Madrid, España: Pearson

Chitode J. (2008) *Digital Signal Processing*. Pune, India: Technical Publications Pune

Destuynder P. y Santi F. (2003) *Analyse et contrôle numérique du signal*. París, Francia: Ellipses