

## SÍLABO PROCESAMIENTO DÍGITAL DE SEÑALES

### ÁREA CURRICULAR: COMUNICACIONES Y REDES

#### CICLO VIII

#### SEMESTRE ACADÉMICO 2017-II

- I. CÓDIGO DEL CURSO** : 09021308040
- II. CRÉDITOS** : 04
- III. REQUISITOS** : 09012607050 - Telecomunicaciones I
- IV. CONDICIÓN DEL CURSO** : Obligatorio

#### V. SUMILLA

El curso tiene carácter científico - aplicativo. Le permite al alumno conocer y analizar los diferentes métodos de digitalización, muestreo, cuantización, codificación y reconstrucción de señales continuas. Asimismo se brindan los conocimientos para diseñar y analizar señales y sistemas discretos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia. Finalmente se estudian los métodos de diseño de los diferentes tipos de filtros digitales (FIR e IIR) y la implementación y análisis de la Transformada Discreta de Fourier (DFT) y su correspondiente Transformada Rápida (FFT). En paralelo a las clases de teoría el alumno es capacitado en la utilización del MATLAB para implementar las experiencias de laboratorio.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Digitalización y reconstrucción de señales. II. Señales discretas y sistemas discretos. III. Diseño de filtros digitales. IV. Transformada discreta de Fourier.

#### VI. FUENTES DE CONSULTA:

##### Bibliográficas

- Eden (1989). Discrete-Time Signal Processing. U.S.A: Prentice Hall.
- Proakis, J. (2006). Digital Signal Processing. U.S.A: Prentice Hall.
- Oppenheim. (1999). Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto. Madrid: Pearson Educación.

#### VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE

##### UNIDAD I: DIGITALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE SEÑALES

##### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Interpretar el proceso y los efectos de la digitalización y reconstrucción de señales continuas.
- Analizar, implementar y medir el desempeño de la cuantización y recuantización de señales interpretando los efectos de la distorsión y el ruido introducido.

##### PRIMERA SEMANA

###### Primera sesión:

Clase introductoria. Conversión A/D, muestreo y enunciado del teorema del muestreo.

###### Segunda sesión:

Reconstrucción Ideal y reconstrucción real: análisis en tiempo y frecuencia

##### SEGUNDA SEMANA

###### Primera sesión:

Conversión A/D PCM. Filtro antialiasing. Conversión D/A R-2R.

Cuantización: análisis y medición de desempeño a través de la relación Señal/Ruido.

###### Segunda sesión:

Codificación binaria de muestras.

Tipos de Conversores A/D: Aproximaciones sucesivas y Flash.

### **TERCERA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Tasa de bit y recuantización de señales por factor de escala fijo.

#### **Segunda sesión:**

Seminario de Ejercicios No. 1.

### **CUARTA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Practica Calificada No. 1

#### **Segunda sesión:**

Laboratorio dirigido: Adquisición de señales vía tarjeta de sonido utilizando MATLAB.

## **UNIDAD II: SEÑALES DISCRETAS Y SISTEMAS DISCRETOS LTD**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Interpretar los conceptos básicos que definen y caracterizan a las señales y los sistemas discretos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
- Diseñar, analizar e implementar sistemas discretos haciendo uso de la ecuación de diferencias, la respuesta impulsiva, la respuesta en frecuencia, la transformada Z y el diagrama de polos y ceros.

### **QUINTA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Señales discretas: conceptos, fundamentos, análisis por frecuencia relativa y periodicidad.

#### **Segunda sesión:**

Laboratorio Calificado No. 1: Muestreo y Digitalización.

Laboratorio Calificado No. 2: Recuantización y reconstrucción de Señales.

### **SEXTA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Transformada de Fourier de señales discretas: conceptos y análisis por módulo y fase.

Propiedades de la transformada de Fourier de señales discretas.

#### **Segunda sesión:**

Seminario de Ejercicios No. 2

### **SÉPTIMA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Practica Calificada No. 2

#### **Segunda sesión:**

Laboratorio Calificado No. 3: Señales Discretas

### **OCTAVA SEMANA**

Semana de exámenes parciales

### **NOVENA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Practica Calificada No. 3

#### **Segunda Sesión:**

Conceptos de sistemas discretos y propiedades. Sistemas LTD: Ecuación de diferencias

Sistemas LTD: Diagrama de bloques

### **DECIMA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Sistemas LTD: Respuesta Impulsiva. Respuesta en frecuencia.

#### **Segunda Sesión**

Introducción a la Transformada Z.

Obtención de la transformada Z. El plano Z. Región de convergencia. Transformada Z inversa.

### **DECIMOPRIMERA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Propiedades de la transformada Z. Función de Sistema y diagrama de polos y ceros.

**Segunda sesión:**

Propiedades del diagrama de polos y ceros.

Seminario de Ejercicios No. 3.

### **UNIDAD III: DISEÑO DE FILTROS DIGITALES**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Aplicar e implementar diferentes métodos de diseño de filtros digitales FIR e IIR.
- Reconocer las ventajas y desventajas de los métodos de diseño y de los diferentes tipos de filtros.

#### **DECIMOSEGUNDA SEMANA**

**Primera sesión:**

Practica Calificada No. 4

**Segunda sesión:**

Laboratorio Calificado No. 4. Sistemas LTD: Convolución, Respuesta Impulsiva y Respuesta en Frecuencia.

Laboratorio Calificado No. 5. Diseño de sistemas LTD por Diagrama de Polos y Ceros.

#### **DECIMOTERCERA SEMANA**

**Primera sesión:**

Estructuras de filtros digitales. Diseño de filtros digitales FIR: Método de la ventana.

**Segunda sesión:**

Practica Calificada No. 5

#### **DECIMOCUARTA SEMANA**

**Primera sesión:**

Diseño de filtros digitales IIR: Método de la transformación bilineal.

**Segunda sesión:**

Laboratorio Calificado No. 6 : Filtros Digitales

### **UNIDAD IV: TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT)**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Interpretar la transformada discreta de Fourier y su implementación.
- Implementar la transformada rápida de Fourier (FFT).

#### **DECIMOQUINTA SEMANA**

**Primera sesión:**

Transformada Discreta de Fourier (DFT): Conceptos, obtención y análisis en módulo y fase Implementación de la DFT vía la FFT. Seminario de Ejercicios No. 4.

**Segunda sesión:**

Laboratorio Calificado No. 7: DFT y FFT.

#### **DECIMOSEXTA SEMANA**

Examen Final.

#### **DECIMOSÉPTIMA SEMANA**

Entrega de promedios finales y acta del curso.

### **VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL**

a. Matemática y Ciencias Básicas	0
b. Tópicos de Ingeniería	4
c. Educación General	0

### **IX. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS**

- **Método Expositivo – Interactivo.** Disertación docente, exposición del estudiante.

## X. MEDIOS Y MATERIALES

**Equipos:** Una computadora personal para el profesor. Una computadora personal para cada grupo de trabajo, ecran y proyector de multimedia.

**Materiales:** MATLAB, editor de texto, cables de audio, micrófonos, parlantes multimedia, CDs de audio, osciloscopio, generadores de señal, libros, separatas y guías.

## XI. EVALUACIÓN

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

$$PF = (2*PE + PL + EF)/4$$

$$PE = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 - MN)/4$$

$$PL = (Lb1 + Lb2 + Lb3 + Lb4 + Lb5 + Lb6 + Lb7 - MN)/6$$

Dónde:

**PE:** Promedio de evaluaciones

**EF:** Examen final escrito

**PP:** Promedio de prácticas calificadas

**P1 .. P5:** Practica calificada escritas

**PL:** Promedio de laboratorios calificados,

**Lb1...Lb7:** Laboratorio calificado

## XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica, se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave      **R** = relacionado      **Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería.	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos.	K
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas.	K
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario.	K
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional.	R
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad.	R
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería electrónica dentro de un contexto social y global	K
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida.	K
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	K
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería electrónica.	K

## XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

a) **Horas de clase:**

Teoría	Práctica	Laboratorio
1	2	4

b) **Sesiones por semana:** dos sesiones

c) **Duración:** 7 horas académicas de 45 minutos

## XIV. PROFESOR DEL CURSO

Dr. Guillermo Kemper Vásquez.

## XV. FECHA

La Molina, agosto de 2017.