

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**ASIGNATURA:** COMUNICACIONES I  
**CODIGO:** IS723  
**CREDITOS:** 3  
**INTENSIDAD:** 4 Horas semanales para 64 horas totales  
**REQUISITOS :** IS614 Arquitectura de Computadores

**LIBRO GUIA:** "Signals and Systems", S. Haykin, B. van Veen, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-13820-7.  
**SITIO DE DESCARGA:** No aplica

### **OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Enseñar los conceptos básicos que subyacen a todos los sistemas de comunicaciones sin importar su complejidad o grado de sofisticación, tales como ancho de banda, espectro, retardo, atenuación, filtrado, modulación y demodulación, a través de las herramientas clásicas para el análisis de señales.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Comprender modelos de comunicación que apliquen a las comunicaciones radioeléctricas.
- Desarrollar ejemplos de análisis de Fourier mediante la serie de trigonométrica y exponencial.
- Simular los efectos de la atenuación, distorsión y ruido usando el espectro de frecuencias como modelo de análisis mediante herramientas informáticas especializadas.
- Simular la convolución de señales y su cálculo mediante mecanismos gráficos y analíticos.
- Aplicar el teorema del muestreo en problemas simples y sus aplicaciones a los sistemas de comunicaciones reales.
- Simular mecanismos de multiplexación en el dominio del tiempo y de la frecuencia conocidos como TDM y FDM respectivamente.
- Modelar las principales técnicas de modulación analógica como AM-DSB, AM-DSB-SC, AM-VSD y las basadas en modulación angular (FM y PM).
- Modelar las técnicas modernas de modulación digital básicas, como ASK, PSK, FSK, QAM y sus variantes.
- Aplicar el teorema de capacidad de un canal de comunicaciones (t. de Shannon) a un canal de voz tradicional.
- Medir la cantidad de información de mensajes y aplicar técnicas de codificación de basados en mínima entropía (codificación de Shannon y de Huffman).

#### **EVALUACIÓN**

Según el reglamento estudiantil vigente, en sus artículos 72 y 73. "**...ARTÍCULO 72o.:** Se entiende por Prueba Parcial aquella que se realiza individualmente para verificar el logro de los objetivos de las diferentes unidades o temas en que se divide cada asignatura. Estas **no podrán ser menos de dos** para cada asignatura... **ARTÍCULO 73o.:** Se entiende por Prueba Final aquella que se realiza individualmente para verificar el logro de los objetivos generales de cada asignatura. Esta prueba se realizará con estricta observancia de las fechas establecidas en el calendario académico..." subrayado y resaltado nuestro.

La evaluación consistirá en:

- Dos(2) pruebas parciales del 25%
- Una(1) prueba ó examen final del 25%
- Una nota de trabajos y quices de 25%

Estando en libertad de tomar el resultado de otras actividades (simulaciones, exposiciones) y trabajos como parte de las calificaciones parciales de la asignatura.

## ORGANIZACIÓN SEMANAL

Semana	Contenido	Horas	Práctica (Horas)	Examen
1	Introducción. Qué es un sistema. Modelo del sistema de telecomunicaciones. Ejemplos. Introducción a Matlab. Ventanas, comandos, ejemplos de gráficos en 2D y 3D. Operaciones elementales.	4	1	
2	Qué es una señal. Clasificación de las señales. Operaciones básicas sobre señales. Señales elementales. Generación de formas de onda con MATLAB.	4	1	
3	Propiedades de sistemas. Sistemas LTI. Respuesta al impulso para sistemas LTI. Exploración de conceptos con Matlab.	4	1	
4	Representaciones de Fourier para señales. Señales periódicas en tiempo continuo: la serie de Fourier, trigonométrica y exponencial.	4	1	
5	Señales periódicas en tiempo discreto: la serie de Fourier en tiempo discreto. Computación numérica de las componentes de una serie de Fourier, algoritmos eficientes (FFT).	4	1	
6	Señales no periódicas en tiempo continuo: la transformada de Fourier.	4		2
7	Señales no periódicas en tiempo discreto: la transformada de Fourier en tiempo discreto. Propiedades de las representaciones de Fourier.	2	1	
8	El ruido. Clases de ruido. Filtros, clases de filtros. Teorema del muestreo. Reconstrucción de señales a partir de sus muestras. La modulación, beneficios. Tipos de modulación. Modulación análoga y digital; lineal y no lineal.	4	1	
9	Distintos tipos de modulación en amplitud: AM, DSB-SC, SSB, VSB. Exploración de conceptos con MATLAB.	4	1	
10	Otras modulaciones análogas: FM y PM. FM de banda angosta, FM de banda ancha. Modulación por pulsos: PCM, PAM, PWM.	4	1	2
11	Modulaciones digitales: PSK, ASK, FSK, QAM.	4	1	
12	Medios de transmisión: sistemas de microondas, cable, FO, HFC. Espectro electromagnético y espectro de radiofrecuencias.	2	1	
13	Multiplexación. Clases de multiplexación: TDM, FDM, CDM, WDM. Jerarquías digitales: Plesiócrona (PDH), Síncrona (SDH), SONET.	4	1	
14	Teoría de la información de Shannon. Entropía, redundancia. Cuantización y codificación. Compresión de datos. Distintos tipos de compresión de datos: sin pérdida, con pérdida.	4	1	
15	Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN). Telefonía móvil.	4	1	
16	Otros sistemas de telecomunicaciones: Radiodifusión. Televisión análoga y digital. HDTV.	4	1	2*

\* El último examen parcial se hace en semana de finales.

### METODOLOGÍA

Las clases se desarrollarán de manera presencial, en las cuales se hará exposición magistral de los contenidos, haciendo regularmente quices y dejando talleres. Los temas teóricos se usarán para hacer simulaciones en clase ejemplificadas por el docente y terminadas por los estudiantes en Matlab durante la sesión de clase en sala de cómputo. Tales simulaciones pueden ser tomadas como quices o talleres en clase.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] B. P. Lathi, Modern digital and analog communications systems, B. P. Lathi, Oxford university Press, ISBN 0195110099
- [2] TOMASI, Wayne, Sistemas de Comunicaciones Electrónicas, Prentice Hall, cuarta edición 2003.
- [3] K. LINDNER, Douglas, Introducción a las Señales y los Sistemas, Mc. Graw Hill, ISBN 980-373-049-5, 2002
- [4] COUCH, Leon, Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos, Prentice Hall, ISBN 9701702107.
- [5] HAYKIN, Simon, Sistemas de Comunicación, Editorial Limusa, 2002, ISBN 9681863070.
- [6] HAYKIN, Simon, Señales y Sistemas, Editorial Limusa, 2003.

### ENLACES DE INTERÉS

- [1] Unión Internacional de las Telecomunicaciones, <http://www.itu.int>
- [2] Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones, <http://www.crcm.gov.co>