***Facultad de Ingeniería y Ciencias Escuela de Informática y Telecomunicaciones***

***PROGRAMA DE ASIGNATURA***

*Señales y sistemas*

# Identificación

| Nombre de la Asignatura: Señales y Sistemas | |
| --- | --- |
| Códigos: CIT-2410 | Créditos: 5 |
| Duración: Semestral | Ubicación en el plan de estudios: Semestre 6 |
| Requisitos: CIT-2407 Electrónica y electrotecnia | |
| Sesiones cátedras semanales: 2 cátedras, 1 laboratorio | |
| Sesiones de Ayudantía: 1 | |

# Descripción de la asignatura

Resulta esencial el poder entender, modelar y diseñar un sistema de telecomunicaciones. Esto implica modelar diferentes etapas de la comunicación. Entre ellas, es de relevancia el entender cómo se genera el mensaje a partir de una fuente (analógica o digital) que atraviesa diferentes etapas de un sistema de transmisión. En este contexto, este curso entrega las herramientas necesarias para modelar señales analógicas o digitales, modularlas, filtrarlas, así como para diseñar –desde un punto de vista sistémico- un sistema de transmisión.

# Resultados de aprendizaje

1. Calcula y formula las descripciones espectrales de potencia de señales estocásticas, para entender y modelar el funcionamiento de la capa física de sistemas de comunicaciones.
2. Calcula y formula las descripciones de la respuesta a impulso de diversos filtros, como técnica para predecir la respuesta de un medio de transmisión o componente, frente a diferentes entradas al mismo.
3. Diseña esquemas de modulación, transmisión y muestreo de señales analógicas, con el fin de evaluar el desempeño de distintas técnicas de transmisión analógica en un esquema de comunicación.
4. Aplica técnicas de filtraje analógico y digital a señales típicas, mejorando la calidad de recepción medida a partir de la relación señal a ruido en recepción.
5. Realiza campañas de medición o simulación grupal, orientadas a la estimación de parámetros de calidad, para documentar el desempeño de la técnica de modulación analógica bajo análisis.
6. Participa en equipos de trabajo, planificando, coordinando y ejecutando tareas con liderazgo y responsabilidad, comunicándose efectivamente y elaborando informes técnicos que reflejen procedimientos, resultados y análisis del trabajo realizado.

# Unidades Temáticas

**Unidad 1: Propiedades y clasificación de señales y sistemas**: Introducción a las señales continuas y discretas en el tiempo, propiedades de las señales continuas: periodicidad, simetría, energía y potencia. Transformaciones de la variable independiente: desplazamiento, reflexión y escalado temporal. Señales elementales: escalón, impulso, rampa y exponenciales. Clasificación de sistemas por sus propiedades: linealidad, invarianza temporal, memoria, causalidad, invertibilidad y estabilidad.

**Unidad 2: Estudio de sistemas lineales e invariantes**: Convolución, respuesta al impulso, sistemas LIT sin memoria y causales, estables e invertibles, sistemas descritos mediante ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes, funciones de transferencia de sistemas LIT, funciones de módulo y fase, diagramas de Bode.

**Unidad 3: Análisis de señales y sistemas lineales continuos**: Respuesta de un sistema LIT a las exponenciales complejas, la Transformada de Fourier (TF) para señales continuas aperiódicas: ejemplos de pares transformados (exponenciales reales, impulso unitario, pulso rectangular, función sinc), propiedades de la TF: linealidad y simetrías, escalado, desplazamiento y derivación en tiempo y frecuencia, propiedad de la convolución, propiedad de modulación, la identidad de Parseval y la dualidad, relación duración temporal-ancho de banda frecuencial, criterios de definición de ancho de banda de una señal, la Transformada de Fourier para señales continuas periódicas, la transformada Z: región de convergencia, propiedad de convolución, propiedad de diferenciación en el tiempo, análisis de sistemas LIT descritos por ecuaciones en diferencias.

**Unidad 4: Modulación de señales analógicas**: Modulación de amplitud: AM, SSB, DSB, VSB, análisis espectral y en el dominio del tiempo, relación señal a ruido en AM. Modulación FM: Análisis espectral y en el dominio del tiempo, relación señal a ruido.

**Unidad 5: Introducción al muestreo de señales analógicas:** Representación temporal de una señal analógica a partir de sus muestras, representación frecuencial de una señal muestreada: Transforma de Fourier Discreta (DFFT), problema de solapamiento espectral y Teorema del Muestreo, filtros FIR, IIR.

1. **Descripción general del método de enseñanza:**

Se contemplan clases, combinando –a lo largo del semestre- 2 sesiones de carácter expositivo (basadas en presentaciones electrónicas, con apoyo adicional de pizarrón, y/o contenido audiovisual) con 2 sesiones de trabajo en ayudantía donde se realizarán talleres interactivos con software de simulación o hardware. Esto será complementado con lectura de textos y material adicional, para la realización de tareas, laboratorios o trabajos de investigación, permitiendo desarrollar habilidades relacionadas con el autoaprendizaje continuo.

Se realizará un mínimo de 4 experiencias de laboratorio en clases dedicadas, con personal docente asignado a tal efecto.

Se fomentará la evaluación del conocimiento adquirido, el nivel de comprensión, la capacidad de abstracción y modelamiento, análisis, síntesis, y aplicación. Esto será medido a través de controles periódicos más dos pruebas solemnes y un examen final escrito en la hora y día que establezca la Dirección de la Escuela.

Se fomentará también el desarrollo de habilidades relacionadas con la expresión escrita, así como de trabajo grupal y procesamiento de datos medidos, a partir de la realización de prácticas de laboratorio y trabajos (con sus respectivos informes). Esto se evaluará a partir de informes escritos (laboratorios, tareas, trabajos).

1. **Descripción general de la modalidad de evaluación:**

Se contempla la realización de evaluaciones parciales (controles, trabajos, prácticas de laboratorio, etc), dos pruebas solemnes de igual valor y un examen.

Las experiencias de laboratorio serán evaluadas mediante el informe correspondiente. Para aprobar la asignatura se DEBE haber obtenido una nota promedio de los laboratorios igual o superior a 4.0, donde la asistencia al 100% de las experiencias es una condición necesaria, pero no suficiente. En caso contrario, reprobará la asignatura con nota final igual al mínimo entre el promedio de sus experiencias de laboratorio y 3.9.

Podrá eximirse el/la estudiante cuya nota de presentación sea superior a 5.0, que haya rendido todas sus evaluaciones.

# Bibliografía Básica Obligatoria:

1. Signals and Systems, Alan Oppenheim, Alan Willsky y S. Hamid Nawab, 2nd Edition, 2017, Pearson.
2. Schaums' Outline of Signals and Systems, Hwi Hsu, 4th Edition, 2019, McGraw Hill.

Elaborado por: Diego Dujovne

Revisado por: Diego Dujovne

Fecha revisión: Mayo 2025

Fecha vigencia: Marzo 2026