

Facultad de Ingeniería
Escuela de Informática y Telecomunicaciones

PROGRAMA DE ASIGNATURA
Señales y sistemas

I. Identificación

Código	: CIT-2101
Créditos	: 6
Duración	: Semestral
Ubicación en plan de estudio	: Semestre 6
Requisitos	: Probabilidades y Estadística (CBE-2000) Electrónica y Electrotecnia (CIT-2106)
Sesiones Semanales	: 2 cátedras, 1 ayudantía o laboratorio

II. Objetivos Generales y Específicos

El objetivo general del curso corresponde a familiarizar al estudiante con herramientas matemáticas clásicas del modelado de señales y sistemas, con énfasis en sistemas y procedimientos de uso típico de sistemas de telecomunicaciones.

En este contexto, al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Formular las descripciones espectrales de potencia de señales estocásticas.
- Formular las descripciones de la respuesta de diversos filtros mediante predicción lineal
- Comprender, analizar y diseñar esquemas de modulación y transmisión de señales analógicas
- Aplicar técnicas de filtraje analógico y digital a señales típicas

III. Descripción de Contenidos

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.
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.

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.
4. **Análisis de señales en el dominio del tiempo:** Estacionaridad y ergodicidad, funciones de correlación y estacionaridad en sentido amplio, señales de energía y potencia, densidad espectral de energía y densidad espectral de potencia, función de autocorrelación y teorema de Wiener-Khintchine, aplicación de las funciones de autocorrelación y correlación cruzada en sistemas de telecomunicaciones.
5. **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.
6. **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.

IV. *Importancia del curso en el plan de estudios*

Para un futuro Ingeniero Civil en Informática y Telecomunicaciones 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.

Así, este curso contribuye al cumplimiento del perfil de egreso a través del desarrollo del siguiente conjunto de objetivos de aprendizaje (vistos como una serie de conocimientos, habilidades, actitudes y valores):

- Modelar el comportamiento de sistemas, empleando lenguaje matemático, conceptos de física, lenguaje computacional y simulación, entre otros métodos.

- Elaborar y adaptar diseños en el campo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, que permitan satisfacer necesidades detectadas mediante el diagnóstico y la modelación.
- Contribuir al mejoramiento de la calidad de los procesos de producción de software y/o de diseño de sistemas de telecomunicaciones.
- Comunicar ideas en forma oral y escrita
- Capacidad de pensar en forma analítica y racional
- Habilidad de procesar datos generados experimentalmente
- Capacidad de abstracción y modelación
- Habilidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de forma autónoma, con enfoque sistémico
- Capacidad de integrar conocimientos
- Capacidad de trabajar en equipos disciplinarios o multidisciplinarios
- Capacidad de aprender en forma autónoma y continua
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de actuar con iniciativa y tomar decisiones
- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Motivación al logro y a la calidad
- Ética profesional acorde con los valores de la Universidad

V. Metodología

Se contemplan dos clases semanales de cátedra, mezclando –a lo largo del semestre– sesiones de carácter expositivo (basadas en presentaciones electrónicas, con apoyo adicional de pizarrón, y/o contenido audiovisual) con sesiones de trabajo 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 (en Matlab, empleando Labview, o con hardware afín) o trabajos de investigación, permitiendo desarrollar habilidades relacionadas con el autoaprendizaje continuo.

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).

VI. 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 un control y el informe

correspondiente. Para aprobar la asignatura el alumno DEBE haber aprobado el laboratorio (nota promedio de igual o superior a 4.0), donde la asistencia al 100% de las experiencias es una condición necesaria, pero no suficiente. En caso contrario, el alumno reprobará la asignatura con nota final igual al mínimo entre el promedio de sus experiencias de laboratorio y 3.9.

Nota de Presentación = (25% Solemne 1 + 25% Solemne 2 + 20% Notas Parciales)/0.7

Nota Final= 70% Nota de Presentación + 30% Examen.

Podrán eximirse aquellos alumnos cuya nota de presentación sea superior a 5.0, que hayan rendido todas sus evaluaciones.

VII. Bibliografía básica de referencia

Bibliografía obligatoria

1. Lathi, B.P., Linear Systems and Signals. Oxford Press, 2002.
2. Couch, L. W. Digital and Analog Communication Systems. 6th edition, Prentice Hall, 2001.

Bibliografía complementaria

1. Ingle, Vinay K. and John G. Proakis. Digital Signal Processing Using MATLAB. Brooks Cole, 1999.
2. Kamen, Edward W. and Bonnie S. Heck, Fundamentals of Signals and Systems: Using the Web and MATLAB. 2nd edition, Prentice Hall, 2000.

PAUTAS ETICAS BASICAS

El plagio es el uso de las ideas o trabajo de otra persona sin el adecuado consentimiento. El plagio puede ser intencional o no. El plagio intencional es el claro intento de hacer pasar el trabajo o ideas ajenas como el suyo propio para su beneficio. El plagio no intencional puede ocurrir si Ud. no conoce el mecanismo adecuado de referenciar la fuente de sus ideas e información. Si no está seguro de los métodos aceptados para referenciar, debería consultar con su profesor, tutor o personal de biblioteca.

El plagio comprobado es una actitud que puede resultar en severas sanciones disciplinarias y/o en la exclusión de la Universidad (Artículo 44, Reglamento del Estudiante de Pregrado).

Elaborado por: Luciano Ahumada, Diego Dujovne.

Fecha revisión: Enero 2016.

Fecha vigencia: Marzo 2016.

