



## FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICACIONES

### 1. OBJETIVOS

Comprender los principios básicos de sistemas de comunicaciones inalámbricos.

Distinguir los principales tipos de modulaciones utilizados en comunicaciones.

Analizar, especificar, diseñar y simular circuitos y sistemas de comunicaciones analógicos y digitales.

Ser hábil usando tecnología y diseños de circuitos y aplicaciones a sistemas de comunicaciones.

Ser flexible para adaptarse a los cambios de la disciplina, pudiendo leer hojas de datos e interpretarlos correctamente.

### 2. CONTENIDOS

#### 1) INTRODUCCIÓN

Sistema de comunicaciones. Conceptos de portadora, modulación y ancho de banda. Metodología para compartir los medios de comunicación. Espectro electromagnético. Distribución y administración del espectro. Ganancia, atenuación, definiciones y uso de los decibeles. Conceptos básicos de ruido. Orígenes de los ruidos. Definiciones de relación señal ruido y cifra de ruido.

#### 2) COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES

Amplificadores. Filtros. Moduladores. Osciladores. Detectores. Conversores. Sintetizadores de frecuencia. Antenas.

#### 3) REALIMENTACIÓN

Realimentación Negativa. Su influencia en circuitos amplificadores. Estabilidad. Criterio de Nyquist. Margen de ganancia, margen de fase. Osciladores. Principios básicos, configuraciones, condiciones de diseño.

#### 4) MODULACIÓN EN AMPLITUD

Conceptos y definiciones de modulación en general. Modulación de amplitud. Generación de señales moduladas en amplitud. Modulación en doble banda lateral y banda lateral única. Aplicaciones de los distintos tipos de modulación en AM.

#### 5) MODULACIÓN EN ÁNGULO

Modulación de frecuencia, modulación de fase. Comparación entre FM y PM, Espectros de señales moduladas en ángulo. Generación de señales moduladas en ángulo.

#### 6) CONVERSIÓN DE FRECUENCIA

Especificaciones principales. Multiplicadores de frecuencia. Lazos enclavados en fase (PLL), operación simplificada. Componentes de un PLL. Aplicaciones. Síntesis de frecuencia.



7) TRANSMISORES

Requisitos de los transmisores. Configuraciones de transmisores de AM y BLU. Configuraciones de transmisores de FM. Mediciones.

8) RECEPTORES DE COMUNICACIÓN

Configuraciones de receptores. Receptor superheterodino. Componentes del mismo. Funciones, especificaciones. Receptores de AM. Receptores de FM.

9) TÉCNICAS DIGITALES EN COMUNICACIONES

Modulaciones por pulsos. Modulación por codificación de pulsos (PCM). Multiplexado en tiempo y frecuencia (TDM) y (FDM). Modulaciones digitales y módems: Modulación por desplazamiento de amplitud, frecuencia y fase. Sistemas de espectro expandido.

10) LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Modelo eléctrico de una línea de transmisión. Respuestas al escalón. Concepto de impedancia característica. Velocidad de propagación. Factor de velocidad. Antenas.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

- R. Boylestad & L. Nashelsky. Electrónica Teoría de Circuitos. Prentice Hall. 1997.
- R. Boylestad & L. Nashelsky. Electrónica Teoría de Circuitos. Prentice Hall. 1994.
- W. Tomasi. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Pearson. 1996.
- R. Boylestad & L. Nashelsky. Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Prentice Hall. 2009.
- L. Frenzel. Electrónica aplicada a los sistemas de las comunicaciones. Alfaomega. 2003.
- J. Millman. Microelectrónica. Hispano Europea. 1981.
- J. Millman. Microelectrónica. Hispano Europea. 1989.
- H. L. Krauss, C. W. Bostian, F. H. Raab. Solid State Radio Engineering. John Willey & Sons. 1980.
- H. L. Krauss, C. W. Bostian, F. H. Raab. Estado Sólido en Ingeniería de Radiocomunicación. John Willey & Sons. 1980.
- R. Sánchez López. Esencias de ingeniería de comunicaciones digitales. Instituto Politécnico Nacional. 2009.
- L. W. Couch. Sistemas de comunicación digitales y analógicos. Pearson-Educación. 2008.
- J. M. Huidobro. Comunicaciones por radio. Alfaomega & Ra-Ma. 2014.
- M. Sierra Pérez et al. Electrónica de comunicaciones. Pearson Educación. 2003.

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se dictan clases conceptuales, material disponible con anticipación, desarrollando ejemplos prácticos con anclaje significativo. Se complementa con simulaciones de circuitos.

Se dictan TP de resolución de problemas de solución única, problemas de ingeniería y problemas de diseño. Estos, se desarrollan en forma conjunta por docentes y estudiantes y otros en forma individual o grupal por los alumnos. También se dictan TP de Laboratorio, los alumnos diseñan, miden, construyen y ensayan circuitos. Todas las instancias trabajan, en total articulación.



Se desarrolla y actualiza material didáctico de lab. e instrumental en sitio de cátedra

Seminario de investigación grupal, sobre un circuito integrado, seleccionado por la cátedra, usado en medios de transmisión actuales

Proyecto integrador, que consiste en diseñar, armar y ensayar un equipo de comunicación en RF de media complejidad, usando circuitos integrados. El mismo se realiza en equipo de 2 alumnos y es planteado como competencia.

## 5. EVALUACIÓN

Para evaluar competencias adquiridas, el alumno es sujeto a un proceso de evaluación continua formal y conceptual. Las evaluaciones de concepto se realizan mediante: interrogatorios en clases teóricas y prácticas, asistencia a clases teóricas y corrección de informes de TPs.

La evaluación formal se realiza mediante: asistencias a TPS, presentación de informes de TPs, pruebas breves semanales, seminario de investigación, 2 evaluaciones parciales y proyecto integrador. Los resultados se entregan en 7 días o menos. El estudiante tiene acceso a las evaluaciones ya corregidas, como otra instancia de aprendizaje. El alumno conoce el cronograma de evaluaciones al iniciar el cuatrimestre.

Para la evaluación del proyecto Integrador se ha desarrollado una Rúbrica especial que tiene en cuenta: Trabajo en equipo, Redacción, Desempeño Oral, Prolijidad, cumplimiento en tiempo y forma, valor agregado al proyecto, uso de elementos reciclados, etc.

## 6. CARGA HORARIA

Teoría: 32 horas.

Trabajos Prácticos de resolución de problemas: 24 horas.

Trabajos Prácticos de Laboratorio: 40 Horas.

## 7. OTRA INFORMACIÓN

Sitio de cátedra: [www.catedras.facet.unt.edu.ar/ft-](http://www.catedras.facet.unt.edu.ar/ft-). La misma es otro canal de comunicación con los alumnos. A través de la misma los alumnos reciben servicios como: programa, noticias, cronograma de actividades, horarios, guías de TPs, apuntes, transparencias, notas de evaluativos, mensajes personales, ejemplos de simulaciones, etc.

Al finalizar la cursada, se toma una encuesta on-line (propia) con el objeto de conocer la opinión y tomar acciones tendientes a mejorar enseñanza y aprendizaje.

A fin de favorecer la articulación horizontal, la cátedra coordina con asignaturas del mismo módulo al principio del cuatrimestre a fin de coordinar fechas de evaluaciones, horarios de clase y laboratorio y orden de los temas a desarrollar.

Con respecto a la articulación vertical, se realizan sendas reuniones con las cátedras precedentes y posteriores.