



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Electrónica  
Area: Electrónica

(Programa del año 2022)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
TELECOMUNICACIONES	TEC.UNIV.TELEC.	16/13	2022	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
KIESSLING DURAN, ROBERTO ANIBA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CACACE, RAUL SANTIAGO	Responsable de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	2 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2022	18/11/2022	15	90

### IV - Fundamentación

Esta asignatura, correspondiente al segundo año de la Tecnicatura Universitaria en Telecomunicaciones, pretende introducir los fundamentos de las comunicaciones electrónicas y sus aplicaciones en sistemas de comunicaciones. Se presentan los conceptos mediante el uso de software de modelado y simulación, en forma interactiva combinando teoría y práctica.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso los alumnos deberán haber adquirido conocimientos teóricos y prácticos sobre las partes componentes de sistemas de telecomunicaciones, las técnicas de comunicaciones analógicas y digitales y su utilización en sistemas actuales de telecomunicaciones.

### VI - Contenidos

#### Tema 1 - Breve historia de las comunicaciones y conceptos básicos

Lenguaje, escritura, sistemas de comunicación a distancia, sistemas eléctricos de comunicación, evolución. Elementos de Sistemas de Comunicación: Fuente/destino, mensaje, transmisor/receptor, codificación/decodificación, portadora, modulación/ demodulación, multiplexión/demultiplexión, medios, ruido, interferencias. Clasificación de sistemas de comunicaciones.

#### Tema 2 - Conceptos de la Teoría de la Información y Ruido

Probabilidades, sistemas estocásticos, entropía, canal de comunicaciones, ruido, SNR, QoS (MOS), BER, PER

#### Tema 3 - Análisis espectral de señales

Funciones de transferencia y respuesta en frecuencia. Transformada de Fourier; propiedades. Relación inversa entre tiempo y frecuencia; ancho de banda. Transformada de Fourier de señales periódicas; Filtros; Escala logarítmica; Decibelio

#### **Tema 4 - Comunicaciones Analógicas - Modulación lineal**

Modulación de amplitud (AM), doble banda lateral con portadora suprimida (DSB-SC), de banda lateral vestigial (VSB), de banda lateral única (SSB). Traslación en frecuencia.

Multiplexación por división de frecuencia (FDM). Uso en sistemas de radiodifusión y televisión analógica.

#### **Tema 5 - Comunicaciones Analógicas - Modulación angular**

Modulación de fase (PM), de frecuencia (FM), relación señal-ruido. Uso en sistemas de radiodifusión y telefonía celular analógica.

#### **Tema 6 - Comunicaciones Digitales - Banda Base**

Muestreo, cuantización, filtro anti-aliasing. Modulación de amplitud de pulso (PAM), por duración de pulso (PDM), por posición de pulso (PPM), por codificación de pulsos (PCM), muestreo no uniforme, Ley A y Ley  $\mu$ , codificación, códigos de línea, codificación diferencial, PCM de modulación delta adaptativa. Transmisión digital en banda-base. Transmisión de pulsos, interferencia Inter-símbolos, diafonía. Patrones de ojos. Utilización en sistemas telefónicos y redes de datos cableadas.

#### **Tema 7 - Comunicaciones Digitales - Pasabanda**

Transmisión Digital en Pasabanda, Modulación digital de amplitud, por manipulación encendido-apagado (OOK), por desplazamiento de frecuencia (FSK), por desplazamiento de fase (PSK, BPSK, QPSK), de amplitud en cuadratura (QAM), Modulación Spread-Spectrum. Uso en Telefonía celular digital, televisión digital, comunicación satelital y redes de datos inalámbricas.

#### **Tema 8 - Internet y Convergencia.**

Tecnologías de streaming: VoIP, Vídeo bajo demanda, Videoconferencia, Teletrabajo, Cloud Computing.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Trabajo Práctico 1 - Conceptos básicos

Trabajo Práctico 2 - Introducción a la Teoría de la Información y Ruido

Trabajo Práctico 3 - Análisis espectral de señales

Trabajo Práctico 4 - Comunicaciones Analógicas - Modulación lineal

Trabajo Práctico 5 - Comunicaciones Analógicas - Modulación angular

Trabajo Práctico 6 - Comunicaciones Digitales en Banda Base

Trabajo Práctico 7 - Comunicaciones Digitales en Pasa Banda

Trabajo Práctico 8 - Internet y Convergencia.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Para la obtención de la regularidad es necesaria:

La aprobación del 100% de los exámenes parciales, con un recuperatorio por parcial y uno recuperatorio global adicional.

La aprobación del 100% de los prácticos de laboratorio, se pueden recuperar 3 prácticos.

La aprobación de la materia se obtiene superando un examen final.

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] Sistemas de Comunicaciones Digitales y Analógicas, Leon Couch ,7ma Ed. Pearson, 2008

[2] Apuntes de las asignaturas "Comunicaciones I y II" para Ingeniería Electrónica O.S.D., Ing. Alfredo Debattista.

[3] Enciclopedia de la Electronica Ingenieria Y Tecnica - Volumen 6 - Décima Parte: Comunicaciones, p. 1435-1672, Charles Belove, Oceano/Centrum, 1990

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] Sistemas de Comunicaciones – A. Bruce Carlson- 4ta Ed. Pearson, 2004

[2] Sistemas de Comunicaciones Electrónicas – Wayne Tomasi – 4ta Ed. Prentice Hall, 2003

## **XI - Resumen de Objetivos**

- Partes componentes de sistemas de telecomunicaciones,
- Técnicas de comunicaciones analógicas y digitales
- Sistemas actuales de telecomunicaciones.

## **XII - Resumen del Programa**

Conceptos básicos de telecomunicaciones, Teoría de la Información y Ruido, Análisis espectral de señales, Comunicaciones Analógicas, Comunicaciones Digitales.

Sistemas de Telecomunicaciones: Redes telefónicas, Radio y TV, Telefonía Celular, Redes Satelitales, Internet y Convergencia

## **XIII - Imprevistos**

El presente programa puede presentar ajustes dada la situación epidemiológica por COVID919.

Los métodos de dictado de teoría, desarrollo de trabajos prácticos, evaluaciones parciales y finales se ajustarán a las posibilidades reales de cada momento, según el número de alumnos inscritos, su acceso a computadoras y conectividad. Toda modificación será acordada y comunicada con el estudiantado e informada a Secretaría Académica.

## **XIV - Otros**