



**Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Electrónica**

(Programa del año 2020)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Sistemas de Comunicaciones	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	19/12 -Mod.	2020	2º cuatrimestre 17/15

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PICCOLO, JORGE MARIO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
GUIDI, MARIO ALBERTO	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
LUCERO, WALTER ADRIAN	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
2 Hs	Hs	1 Hs	2 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoría con prácticas de aula, laboratorio y campo	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/09/2020	18/12/2020	15	75

IV - Fundamentación

La materia, esta orientada a que los alumnos adquieran conocimientos básicos necesarios, para comprender los principios fundamentales de las telecomunicaciones, los diagramas en bloques de los equipos y algunos circuitos particulares, complementándose con prácticas de laboratorio. También se desarrollan TP prácticos de aula de los diferentes temas, complementándose con visitas programadas a diversas empresas que poseen equipos de comunicaciones modernos, en función de la disponibilidad horaria y permisos concedidos por las mismas.

Este curso es una introducción a las Sistemas de Comunicaciones, y se debe complementar con dos cursos más que pueden ser unas materias optativas o una especialización de postgrado en comunicaciones.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El cursado de la materia permitirá al alumno desarrollar las siguientes habilidades y conocer diversos contenidos, entre ellos:
- Conocer el principio de funcionamiento básico de los diferentes sistemas/equipos de comunicaciones.
- Analizar circuitos simples o partes de los equipos de comunicaciones.
- Resolver situaciones/problems propuestos relacionados a enlaces de sistemas de comunicaciones y/o configuración y programación de equipos.
- Identificar diagramas en bloques funcionales, de diversos equipos, manejar equipos de prueba y medición utilizados en las

telecomunicaciones.

- Simular en PC el funcionamiento de etapas o circuitos básicos de equipos de comunicaciones.

VI - Contenidos

Unidad n°1: Introducción a las comunicaciones electrónicas.

Introducción a las comunicaciones electrónicas. Historia de las comunicaciones. Onda electromagnética. Landa. Bandas de frecuencia. Espectro de RF. Señales en el dominio de la frecuencia y dominio del tiempo. Diagrama transmisor-receptor. Tipos de sistemas de comunicaciones: simplex, half duplex y full duplex. Sistemas punto a punto y multipunto (redes). Sistemas abiertos y cerrados. Tipos de información. Señales analógicas y digitales. Modulación. Tipos de modulación: Analógica y digital. Transmisión en banda base y en banda portadora. Medio de enlaces. Clasificación. Normas y organismos que regulan las comunicaciones electrónicas.

Unidad n°2: Conceptos y circuitos básicos usados en comunicaciones.

Tipos de señales analógicas y digitales: audio, video y datos. Sonido: captación, amplificación, transmisión y recepción. Equipos. Video: captación, amplificación, transmisión y recepción. Equipos. Datos digitales: generación, transmisión y recepción. Equipos y sistemas. Unidades usadas en los sistemas de comunicaciones. Ganancia. Atenuación. Decibeles. Fase. Ancho de banda. Banda ancha y banda angosta. Diagramas en bloques de multiplex de frecuencia- multiplex de tiempo. Moduladores y demoduladores. Codificadores y decodificadores. Circuitos básicos: filtros, circuitos sintonizados, mezcladores, osciladores, moduladores y demoduladores. Amplificadores de RF clase C. VCO. Sintetizadores de frecuencia. PLL. Simulación de circuitos con softwares aplicados. DSP. Receptores y transmisores. Equipos y sistemas.

Unidad n°3: Medios de enlace. Líneas de transmisión. Antenas. Propagación de la onda.

Medios de enlace. Clasificación general. Ejemplos. Líneas de transmisión. Cables. Tipos de líneas. Circuito equivalente de una línea. Impedancia de una línea. Perdidas. Atenuación. Ancho de banda. Líneas paralelas. Cable UTP y FTP. Conectores. Usos. Líneas concéntricas. Cable coaxial. Usos. Propagación de la onda en líneas. Ondas TEM. Onda estacionaria. Ondas reflejadas e incidentes. Cable de fibra óptica. Propagación en una FO. Usos. Tipo de fibras ópticas. Ángulo de apertura. Guiaondas. Tipos. Propagación. Propagación de las ondas en el aire. Atenuación. Frente de onda. Propiedades ópticas de una onda. Reflexión, refracción y difracción. Tipos de propagación de la onda: ionosférica, lineal y espacial. Onda estacionaria. Antenas. Definición. Fundamentos. Clasificación. Materiales. Características. Directividad. Lóbulo de radiación. Ganancia. Antena básica. Dipolo elemental. Monopolio. Tipos de antenas. Impedancia de un antena. Calibración de antenas. Arreglo de antenas. Ejemplos prácticos de antenas. Estudio de un campo de antenas. Características técnicas de un coaxial y una antena.

Unidad n°4: Sistemas de Modulación por Amplitud.

Modulación por amplitud. conceptos básicos. Índice de modulación. Sobremodulación. Formas de onda. Ecuaciones básicas. Análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo. Portadora y bandas laterales. Diagramas BL. Ancho de banda. Tipos de AM. Clasificación. Doble banda lateral. Banda lateral única. Banda lateral vestigial. AM estéreo. Banda lateral Ind. QAM. Aplicaciones de cada una. Usos de la modulación por amplitud. Radiodifusión de AM: rango, ancho de banda. Uso de AM en TV. Modulación de la luminancia y color en cuadratura. Modulación de AM para comunicaciones privadas. Normas.

Unidad n°5: Sistemas de Modulación por Frecuencia.

Modulación angular. FM. PM. Modulación por frecuencia. Conceptos básicos. Formas de onda. Ecuaciones básicas. Desviación. Índice de modulación para FM. Análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo. Ventajas y desventajas entre AM y FM. Efecto captura en FM. Preenfasis y desenfasis en FM. Tipos de FM: estéreo, transmisión de datos. Usos de la modulación por frecuencia. Radiodifusión de FM: rango, ancho de banda. Uso de FM en TV: modulación del sonido. Modulación de FM para comunicaciones privadas. Normas. Rangos. Planta transmisora de FM.

Unidad n°6: Equipos Transmisores y Receptores de AM y FM.

Transmisores de RF. Clasificación. Requisitos de los transmisores de AM y FM. Transmisores de portadora completa (AM) y de BLU. Transmisores de FM. Moduladores. Amplificadores de potencia. Medición de potencia de un transmisor. Receptores de RF. Clasificación. Receptor superheterodino de AM. Receptor de doble conversión de FM. Detectores de AM. Discriminadores de FM. Transceptores de AM-HF-FM. Características técnicas de los transmisores y receptores de AM-FM.

Unidad n°7: Comunicaciones digitales. Modulación digital.

Modulación de pulsos. Modulación de pulsos codificados. Teorema del muestreo. Códigos PCM. Modulación delta. Compresión digital. Transmisión de pulsos. Multicanalización por división en frecuencia y tiempo

Unidad n°8: Transmisión de datos. Redes de datos.

Circuitos de comunicaciones de datos, configuraciones y topología. Modos de transmisión de datos: seriales y paralelo. Códigos de comunicaciones de datos. Control y corrección de errores. Hardware para comunicaciones de datos. Estrutura básica de comunicaciones de datos. Medios de transmisión. Módem de datos. Protocolos de comunicaciones de datos. Red pública de datos. Redes de área local . Topologías LAN y ETHERNET. Internet e Intranet.

Unidad n°9: Sistemas de Telefonía Fija. Telefonía celular. Telefonía IP.

Sistemas de telefonía fija. Estructura básica de una PBX. Equipos básicos. Normas. Topologías. Medios de enlace. Sistema de Telefonía Celular digital. Evolución histórica de normas y equipos. Topología de una red celular. Equipos de enlace y antenas. Normas actuales. Equipos actuales de telefonía celular. Telefonía Ip. Normas y protocolos. Equipos y topologías. Video telefonía IP. Nuevos estándares. Evolución.

Unidad n°10: Sistemas de Televisión. Sistemas de Comunicaciones Satelitales.

Señal de video compuesta analógica. Señal de video digital. TV monocromática. Tv color. Sistemas de TV en colores. NTSC , PAL, SECAM. Generación y transmisión de la señal de TV. Receptores de TV. Televisión por aire y por cable. Televisión digital. Normas de Tv digital y HD. Televisión digital abierta, por cable y satelital. Comunicaciones satelitales. Satélites geoestacionarios. Bandas de frecuencia y servicios satelitales. Modelos de enlaces satelitales. Equipos básicos de comunicaciones satelitales. Usos: TV satelital. Internat Satelital. Telefonía satelital. GPS. Buscadores satelitales.

Unidad n°11: Sistemas de Comunicaciones por Fibra Óptica.

Sistemas de comunicaciones por fibras ópticas. Cables, empalmes y conectores. Calculos de enlace. Equipos transmisores y receptores. Redes de fibras ópticas. Usos y aplicaciones actuales. Sistema de TV, Telefonía y datos por fibras ópticas. Mediciones básicas en redes ópticas.

Unidad n°12: Sistemas de Comunicaciones por Microondas. Internet por aire.

Sistemas de comunicaciones por microondas. Antenas, cables y equipos. Diseño y calculo de enlaces. Aplicaciones actuales de los enlaces de microondas. Sistemas de telefonía celular y de internet por microondas. Internet por aire. Internet Wifi. Normas y equipos básicos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJOS PRACTICOS DE AULA-LABORATORIO Y DE CAMPO

TP-1- Introducción al Laboratorio de Comunicaciones electrónicas: equipos e instrumentos..

TP-2-Circuitos básicos usados en Comunicaciones. Análisis, armado y simulación.

TP-3-Medios de enlaces. Antenas. Campo de antenas.

TP-4- Modulación por amplitud. Mediciones. Simulación. Visita Planta transmisora de AM.

TP-5- Modulación por frecuencia. Mediciones de campo. Simulación. Visita estación de radio FM.

TP-6- Análisis de circuitos y equipos transmisores y receptores de AM. Armado de un TX y RX-AM-FM

TP-7- Modulación digital. Usos y aplicaciones. Simulación. Equipo de prueba y medición.

TP-8- Redes de voz y datos. Visita a una central telefónica y a una central de Datos. Selección y prueba de Equipos.

TP-9- Comunicaciones por fibra óptica. Diseño de redes. Equipos. Medición y empalme de fibras ópticas.

TP-10- Televisión y comunicaciones satelitales. Sistemas. Equipos. Mediciones básicas.

TP-FINAL-Diseño y calculo de un enlace por cable o por aire. Armado de un sistema básico TX-RX con modulación analógica o digital.

VIII - Regimen de Aprobación

REGIMEN DE REGULARIDAD

Para regularizar la materia, los alumnos deberán:

- 1- Aprobar la totalidad de los Trabajos de Laboratorio-Campo -100 %-
- 2- Presentar la Carpeta de Trabajos Prácticos de Aula completa -100 %-
- 3- Asistir a las clases teóricas y prácticas al menos un 80 %-
- 4- Aprobar dos parciales teórico-prácticos, con 70%.

REGIMEN DE PROMOCION

- 1- Cumplir todos los requisitos para regularizar la materias.
- 2- Estar al día con todas las correlativas tanto de cursado como de rendida.
- 3- Aprobar los parciales con nota 7 o superior.
- 4- Aprobar un tercer parcial, tipo coloquio, con nota 7 o superior.
- 5- Presentar un TP integrador (Laboratorio)

EXAMEN FINAL- APROBACIÓN DE LA MATERIA:

PARA ALUMNOS REGULARES

- Rendir un examen final teórico-práctico de la materia, puede ser escrito u oral y aprobar los temas evaluados en dicha oportunidad.

PARA ALUMNOS LIBRES

- Realizar en clase uno de los trabajos prácticos de laboratorio del programa, que incluye: cálculos previos, armado de circuitos y medición de los circuitos armados. Superada la instancia práctica, se pasa a la segunda parte:
- Rendir un examen final teórico-práctico de la materia, puede ser escrito u oral y aprobar los temas evaluados en dicha oportunidad.

IX - Bibliografía Básica

- [1] SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIONES. Autor: Roy Blake. Edit: Thomson.
- [2] SISTEMAS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS. Autor: Wayne Tomasi. Edit: Pearson Education.
- [3] SISTEMAS ELECTRONICOS DE COMUNICACIONES. Autor: Louis Frenzel. Edit: Alfaomega.
- [4] ELECTRONICA APlicADA A LAS ALTAS FRECUENCIAS. Autor: f. de Dieuveult. Edit: Paraninfo.
- [5] SISTEMAS DE TELEFONIA. Autor: Huidobro Moya. Edit: Paraninfo.
- [6] TELEVISION EN COLORES SISTEMA PAL EN NORMA N. Autor: Ulises Cejas. Edit: Arbó.
- [7] TV PRACTICA Y SISTEMAS DE VIDEO. Autor: Bernard Grow. Edit: Marcombo.
- [8] TECNOLOGIA AVANZADAS DE TELECOMUNICACIONES. Autor: José Huidobro. Edit: Paraninfo
- [9] TEORIA DE LA TV COLOR. Autor: Geoffrey Hutson. Edit: Marcombo.
- [10] COMUNICACIONES MOVILES. Autor: Huidobro -Moya. Edit: Paraninfo.
- [11] TV VIA SATELITE. Autor: M.E. Edit: Marcombo.

X - Bibliografia Complementaria

- [1] PAGINAS CONFIABLES DE INTERNET.
- [2] FOLLETOS TÉCNICOS DE FABRICANTES DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES.
- [3] NORMAS Y REGLAMENTACIONES DE ORGANISMO OFICIALES NACIONALES, PROVINCIALES E INTERNACIONALES.

XI - Resumen de Objetivos

- Introducir al estudiante en el conocimiento de todos los sistemas y equipos de comunicaciones usados en electrónica. y sus diferentes aplicaciones prácticas.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad de hacer mediciones básicas sobre equipos u realizar cálculos básicos de sistemas de comunicaciones.

XII - Resumen del Programa

- Unidad n°1: Introducción a las comunicaciones electrónicas.
- Unidad n°2: Conceptos y circuitos básicos usados en comunicaciones.

Unidad n°3: Medios de enlace. Lineas de transmisión. Antenas. Propagación de la onda.
Unidad n°4: Sistemas de modulación por amplitud.
Unidad n°5: Sistemas de modulación por frecuencia.
Unidad n°6: Equipos transmisores y receptores de AM y FM.
Unidad n°7: Comunicaciones digitales. Modulacion digital.
Unidad n°8: Transmisión de datos. Redes de datos.
Unidad n°9: Sistemas de Telefonía Fija. Telefonía celular. Telefonía IP.
Unidad n°10: Sistemas de Televisión. Sistemas de Comunicaciones Satelitales.
Unidad n°11: Sistemas de Comunicaciones por Fibra Óptica.
Unidad n°12: Sistemas de Comunicaciones por Microondas. Internet por aire.

XIII - Imprevistos

En caso de no poderse terminar el programa de la asignatura por razones de fuerza mayor, se darán clases de apoyo y consultas fuera de las clases normales.

XIV - Otros