



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL
(Universidad del Trabajo del Uruguay)
PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		1986	1986 (Actualización 2013)		
SECTOR DE ESTUDIO					
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD			Presencial		
AÑO		6to	sexto		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		384	Ingeniería Eléctrica		
ASIGNATURA		3900	Sistemas de comunicaciones		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR			Electrónica		
MODALIDAD DE APROBACIÓN			-----		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 256 horas	Horas semanales: 8		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación 04/06/2014	Nº Resolución del CERP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha _/_/___

FUNDAMENTACIÓN:

El desarrollo tecnológico que tiene lugar en el mundo en que vivimos, con el continuo cambio en el área de las comunicaciones, dado por:

- la continua demanda de comunicación masiva de datos, audio y video
- por la evolución del hardware de los equipos así como el hardware de las líneas de comunicación
- por las novedosas arquitecturas o protocolos empleadas

provocan un cambio constante en el cual los equipos o la tecnología empleada queda obsoleta en pocos años tendiendo actualmente a comunicaciones digitales, con un alto contenido de software, se enfoca el desarrollo del curso en las bases de la transmisión analógica y digital, la digitalización de señales analógicas, tratamiento de señales digitales, la multiplexación de señales, los distintos tipos de enlaces y redes de computadoras, quedando a criterio del docente alguna modificación del programa motivado por los cambios tecnológicos del momento.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido teórico-práctico, dejando bases referidos a los métodos de análisis, diseño y diagnóstico para enfrentar los desafíos de las tecnologías futuras.

Por lo mencionado anteriormente y especialmente por la necesidad de adecuar los contenidos programáticos de las distintas asignaturas tecnológicas a los parámetros actuales del saber profesional en esta área es que, se plantea la presente actualización.

OBJETIVOS:

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Entender las bases de cualquier método de transmisión empleado en comunicaciones.
- Entender las bases de digitalización, tratamiento digital y parámetros asociados con señales digitales.
- Establecer los requerimientos de distintas interfaces y equipos de transmisión de datos ya sea para su diseño o reparación.
- Conocer los sistemas de comunicación empleados en la región y en el mundo

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: Repaso.

1. Números complejos.
2. Decibeles

3. Ruido
4. Tipos de comunicaciones: simplex (sx), half-duplex (hdx), full-duplex (fdx)
5. Sistemas:
 1. lineales, invariables en el tiempo, causal
 2. Respuesta de sistemas lineales invariantes en el tiempo a funciones singulares.
 3. Señales
 1. Clasificación
 - de energía o potencia.
 - periódicas, no periódicas, aleatorias, deterministas
 2. Representación con vectores

UNIDAD 2: Señales analógicas, modulación.

1. Modulación en amplitud. Ancho de banda, eficiencia, espectros y características propias de:
 1. Doble banda lateral con portadora suprimida simple.
 2. Doble banda lateral con portadora suprimida en cuadratura.
 3. Doble banda lateral con portadora.
 4. Doble banda lateral, con una banda lateral vestigial.
 5. Simple banda lateral.
2. Modulación de ángulo
 1. Modulación en fase
 1. Banda angosta y ancha
 2. Modulación en frecuencia
 1. Banda angosta y ancha
 2. Ancho de banda por Carlson y Bessel
 3. Efecto umbral
 4. Preenfasis y deenfasis
 5. Fm estereo
 6. Estándares de FM

UNIDAD 3: Señales digitales.

1. Modulación digital
 1. ASK, QAM, PSK, QPSK, BPSK, FSK
2. Modulación de pulso analógico
 1. Muestreo y Nyquist
 2. PAM natural
 3. PAM cresta plana
 4. PPM
 5. PWM
 6. Filtro acoplado
 7. Convertidores Digital-Analógico.
 8. Convertidores Analógico-Digital.
3. Modulación de pulsos digitales
 1. Cuantificación, conversores A/D
 2. Ruido de cuantificación
 3. PCM

4. Compansión analógica y digital.
 1. Características
 2. Ley μ y ley A
5. Codificación de pulso
 1. Códigos de línea. NRZ-L, NRZ-I, NRZ-M, RZ, Manchester, AMI, HDB-n, BnZs, CDP, CMI,
6. Multinivel.
 1. Datos digitales
 2. Señales digitales.
7. Transmisión en banda base
 1. Interferencia InterSímbolo (ISI).
 2. Criterios de Nyquist para transmisión binaria sin distorsión.
 3. Filtro coseno elevado.
 4. Codificación correlativa ó de respuesta parcial. Duobinaria y duobinaria modificada.
 5. Sistemas PAM M-arios de banda base.
8. Técnicas de comunicación de datos digitales.
 1. Transmisión asincrónica.
 2. Transmisión sincrónica: orientada al byte y orientada al bit.
 3. Sincronización de bits.
 4. Errores: tipos, detección y corrección.
 1. Concepto de paridad y CRC. Serie V. y X.
 5. Interfaces: RS-232/V.24, V.11, V.28, lazo de corriente, RS-530, X.21, V.35, USB.
9. Series y Transformada de Fourier
 1. Convolución, correlación y autocorrelación.
 2. Transformada de Fourier y espectros.
 3. Densidad espectral y función de correlación.
 4. Representación en series ortogonales de señales y ruido
 5. Señales y ruido de banda limitada.
 6. Transformadas
 1. Transformada Discreta de Fourier (DFT).
 2. Transformada Rápida de Fourier (FFT).
 3. Tiempo de procesamiento de FFT y Sps.
 7. Transformada Z
 1. Definición y Propiedades.
 2. Transformada Inversa.
 3. Función de Transferencia Discreta.
 4. Análisis de Sistemas.
 8. Diseño de Filtros Digitales - Filtros IIR
 1. Terminología y Clasificación.
 2. Filtros IIR.
 3. Diseño de Filtros Analógicos (Butterworth, Chevyshev I y II, elípticos).
 4. Métodos de Transformación del plano s al plano z.

9. Diseño de Filtros Digitales: Filtros FIR
 1. Filtros FIR.
 2. Secuencias Simétricas.
 3. Técnicas de Diseño de Filtros FIR.
 4. Método de las Series de Fourier.
 5. Método del muestreo de frecuencia.
 6. Métodos Iterativos basados en condiciones óptimas.
 7. Método de las Series de Fourier.
 1. Filtro Pasa bajo.
 2. Filtro Pasa alto.
 3. Filtro Pasa banda.
 4. Filtros Para banda.
 8. Método del muestreo de frecuencia
 1. Filtro Pasa bajo.
 2. Filtro Pasa banda.
10. Implementación de Filtros Digitales.
 1. Realización de Filtros Digitales.
 2. Efectos de cuantización.
11. Aplicaciones de Filtros Digitales.
 1. Diferenciadores transformación de Hilbert.
 2. Interpolación y Decimación.
 3. Filtros Paratodo, Peine y Notch.
12. Teoría de la información
 1. Probabilidad y estadística.
 2. Medida de la Información: Binit y Bit
 3. Información Promedio (entropía) y tasa de la información.
 4. Codificación de fuente discreta sin memoria.
 5. Teorema de Shannon.
 6. Codificación predictiva.
 7. Información mutua.
 8. Canal binario simétrico.
 9. Capacidad del canal continuo y discreto.

UNIDAD 4: Generalidades de multiplexación analógica y digital.

- Por división de espacio (SDM o MDE)
- Por división de tiempo (TDM o MDT)
- Por división de frecuencia (FDM o MDF)
- Por longitud de onda (WDM)

UNIDAD 5: Generalidades de enlaces.

1. Enlaces de Par Trenzado: Cableado de Red de Datos y Telefónicos.
2. Enlaces de Radio Frecuencia: Microondas. Pto.a Pto. y Multipto. Ejemplos
3. Enlaces de Banda Ancha: Tecnologías x-DSL y HFC. Servicios.
4. Enlaces Satelitales: Tipos de Orbitas. Bandas de Frecuencia. Tipos de Antenas.
5. Equipos Analógicos y Digitales. Media Converter. Backbone
6. Enlaces por fibra óptica.
 - Comentarios generales, se estudiará en detalle en la materia de Radio Transmisión y Recepción

7. Enlaces por radios digitales
 - Comentarios generales, se estudiará en detalle en la materia de Radio Transmisión y Recepción

UNIDAD 6: Redes

1. Introducción a las Redes de Comunicaciones
2. Elementos que componen las Redes Digitales
3. Protección de los Datos: Control de Errores. Seguridad en Redes.
4. Clasificación de las Redes de Comunicaciones. Protocolos. Modelo de Capas OSI. Otros modelos.
5. Estructura de las Redes de Comunicaciones.
6. Redes de difusión: LAN's, Satelitales y de Packet Radio. La subcapa de acceso al medio (MAC).
7. Interconexión de Redes: La evolución de LAN's a WAN's y de estas a Redes de Banda Ancha. Tecnologías Tradicionales.

Interconexión de Redes: La evolución de LAN's a WAN's y de estas a Redes de Banda Ancha. Nuevas Tecnologías

PROPUESTA METODOLÓGICA:

El curso de Sistemas de comunicaciones está pensado para ser desarrollado con un fuerte contenido analítico que requiere de la aplicación de herramientas matemáticas como ser Series y Transformada de Fourier.

Sin perjuicio de lo indicado, el estudiante deberá realizar una serie de prácticas que acompañen cada tema, de tal manera que sea asimilado el conocimiento adquirido en la teoría de manera armónicamente integrada.

EVALUACIÓN:

La evaluación del curso se realizará mediante pruebas escritas al final de cada unidad, además de dos pruebas parciales y un examen final.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

- Tomasi, Wayne, Sistemas de comunicaciones electrónicas, Cuarta edición, México 2003, Ed. Prentice Hall.
- F.G.Stremler, Introducción a los sistemas de comunicación, 3 ed., Addison-

Wesley Iberoamericana, 1993.

- Frenzel, Louis E., Sistemas Electrónicos de Comunicaciones, Primera edición, México 2003, Ed. Alfaomega.
- Frenzel, Louis E., Electrónica Aplicada a los Sistemas de Comunicaciones, Tercera edición, México 2003, Ed. Alfaomega.