

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 4928/14

Res. 1997/14

ACTA N° 195, de fecha 3 de setiembre de 2014.

VISTO: Los Programas de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrónica elevados por el Programa de Planeamiento Educativo;

CONSIDERANDO: que se estima pertinente la aprobación por parte del Consejo, de los citados Programas, los cuales lucen de fs. 71 a 131 de estos obrados;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (DOS EN DOS), RESUELVE:

1) Aprobar los Programas de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrónica que a continuación se detallan:

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	050	Ingeniero Tecnológico
PLAN	1986	1986 (Actualización 2011)
SECTOR DE ESTUDIO	320	Electricidad y Electrónica
ORIENTACIÓN	340	Electrónica
MODALIDAD		Presencial
AÑO	4to	Cuarto
TRAYECTO	----	-----
SEMESTRE	----	-----
MÓDULO	----	-----
ÁREA DE ASIGNATURA	384	Ingeniero Tecnológico en Electrónica
ASIGNATURA	1350	Electrónica Digital y Laboratorio

ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Electrónica			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 288 horas	Horas semanales: 9		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación 04/06/2014	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

El desarrollo tecnológico que tiene lugar en el mundo en que vivimos, ha modificado los tópicos en los que incursiona la electrónica ampliando su espectro de acción en determinadas áreas, siendo protagonista en algunas de ellas; donde en otras épocas resultaba a veces hasta inexistente.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis, diseño y diagnóstico.

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.

El estudio de la tecnología electrónica deberá tener en cuenta la metodología de análisis y proyecto que son propias de la Electrónica Digital, que se diferencian claramente de los procedimientos utilizados en Electrónica Analógica.

OBJETIVOS:

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Desarrollar competencias en el análisis y diseño de sistemas electrónicos digitales.
- Desarrollar sus capacidades personales así como sus aptitudes de trabajo en

equipo.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: Sistemas numéricos posicionales.

1.1. Sistema decimal, octal, binario, hexadecimal. Conversión de un sistema a otro. Aritmética binaria.

1.2. Códigos binarios. Códigos ponderados y no ponderados. BCD natural, Aiken, Gray, exceso de tres, Johnson, ASCII.

1.3. Códigos con detección y corrección de errores. Código de Hamming.

Duración: 2 semanas.

UNIDAD 2: Álgebra de Boole.

2.1. Postulados, axiomas y teoremas. Funciones OR, AND, NOT, NOR, NAND, EXOR, EXNOR. Simplificación de funciones lógicas.

2.2. Formas canónicas del álgebra de Boole. Matrices de Karnaugh.

Duración: 4 semanas.

UNIDAD 3. Familias lógicas.

3.1. Parámetros de tensión y de corriente, tiempos de propagación, factor de carga, márgenes de ruido.

3.2. Familia TTL. (estandar, H, L, S, LS, AS, ALS, F). Salidas: “totem-pole”, “colector abierto” y “tri-state”. Entradas con histéresis.

3.3. Familia C-MOS. (Serie 4000, HC, HCT, AC, ACT).

3.4. Precauciones de manejo.

3.5. Interconexión de familias lógicas.

Duración: 4 semanas.

UNIDAD 4. Sistemas combinatoriales.

4.1. Definición de lógica combinatorial.

4.2. Decodificadores, demultiplexores, multiplexores.

4.3. Solución de funciones lógicas. Codificadores.

Duración: 3 semanas.

UNIDAD 5. Circuitos aritméticos.

5.1. Semi-sumador y sumador completo. Sumador de arrastre anticipado. Semi-restador y restador completo.

5.2. Comparadores binarios. Unidad Lógica Aritmética.

Duración: 2 semanas.

UNIDAD 6. Sistemas secuenciales.

6.1. Definición de lógica secuencial.

6.2. Circuitos monoestables y astables. Circuitos biestables asíncronos R-S. NOR Latch. NAND Latch. Interruptor sin rebotes.

6.3. Circuitos biestables síncronos disparados por nivel. Latch con entrada de habilitación. Latch tipo D. Configuración maestro-esclavo.

6.4. Circuitos biestables síncronos disparados por flanco. Flip flop J-K.

6.5. Flip-Flop tipo D. Flip-Flop tipo T. Tablas de verdad y de excitación.

6.6. Registros de desplazamiento.

Duración: 4 semanas.

UNIDAD 7. Contadores sincrónicos y asincrónicos.

7.1. Contador de anillo. Contador Johnson.

7.2. Contador síncrono de arrastre paralelo. Contador síncrono de arrastre serie.

7.3. Contadores asincrónicos.

7.4. Diseño de contadores de módulo arbitrario.

Duración: 4 semanas.

UNIDAD 8. Máquinas de estados finitos (FSM).

8.1. Circuito de Moore.

8.2. Circuito de Mealy.

Duración: 4 semanas.

UNIDAD 9. Memorias.

9.1. Terminología y parámetros. Unidades de capacidad.

9.2. Memorias de solo lectura (ROM), arquitectura interna. Expansión de la longitud de la palabra, expansión de la cantidad de palabras.

9.3. Memorias PROM, EPROM, EEPROM, FLASH-EPROM.

9.4. Memorias de acceso aleatorio (RAM). Memorias RAM estáticas (S-RAM), arquitectura interna.

9.5. Memorias RAM dinámicas (D-RAM), arquitectura interna.

9.6. NVRAM.

9.7. La memoria como PLD. Ejercicios de aplicación.

Duración: 2 semanas.

UNIDAD 10. Dispositivos Lógicos Programables.

10.1. PLA, PAL, GAL.

10.2. Herramientas informáticas para simulación y programación:

Lenguajes de programación Win CUPL, Abel. Simulador Win SIM,

Duración: 2 semanas.

UNIDAD 11. Conversores.

11.1. Conversores analógico-digital.

11.2. Conversores digital-analógico.

Duración: 1 semana.

PROPUESTA METODOLÓGICA:

Se pondrá en práctica un enfoque didáctico constructivista, en el que debe

destacarse un activo rol participativo por parte del alumno. En él deberá existir un cuidadoso equilibrio entre la formación teórica y las actividades prácticas. Esto será llevado a cabo mediante instancias que permitan la evaluación individual del educando así como actividades que promuevan su capacidad de trabajo en equipo. Se debe realizar un mínimo de 12 prácticos que contengan todos los contenidos del programa a medida que avance el curso.

EVALUACIÓN:

Se tomarán pruebas escritas y serán evaluadas las actividades prácticas mediante informes correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

CIRCUITOS DIGITALES Y MICROPROCESADORES. Herbert Taub. Editorial: Mac Graw-Hill.

DISEÑO DIGITAL PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS. John F. Wakerly. Editorial: Prentice Hall.

SISTEMAS DIGITALES PRINCIPIOS Y APLICACIONES. Ronald Tocci. Editorial: Prentice Hall.

FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DIGITALES. Thomas L. Floyd. Editorial: Prentice Hall.

PROBLEMAS DE ELECTRONICA DIGITAL. A. E. Delgado, J. Mira, R. Hernández, J.C. Lázaro. Editorial: Sanz y Torres S. L.

PROBLEMAS DE CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALES. Carmen Baena, Manuel Jesús Bellido, Alberto Jesús Molina, María del Pilar Parra, Manuel Valencia. Editorial: Mac Graw-Hill.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		1986	1986 (Actualización 2011)		
SECTOR DE ESTUDIO		320	Electricidad y Electrónica		
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD			Presencial		
AÑO		4to	Cuarto		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		384	Ingeniero Tecnológico en Electrónica		
ASIGNATURA		1340	Electrónica Analógica y Laboratorio		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o		Electrónica		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE		-----		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 288 horas	Horas semanales: 9	Cantidad de semanas: 32 semanas	
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

El desarrollo tecnológico que tiene lugar en el mundo en que vivimos, y que tiende esencialmente a la optimización y eficiencia de los circuitos y sistemas de potencia (fuentes de alimentación conmutadas, controles de potencia no lineales, amplificadores de conmutación de alta eficiencia, etc.), ha modificado los tópicos en los que incursiona la electrónica ampliando su espectro de acción en determinadas áreas, siendo protagonista en algunas de ellas; donde en otras épocas resultaba a veces hasta inexistente.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos

de análisis, diseño y diagnóstico.

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 los problemas de naturaleza analógica, y aplicar las herramientas matemáticas adquiridas para la resolución de los mismos.
- Comprender y aplicar los distintos modelos equivalentes y matemáticos que se ajustan a cada situación vinculada a la electrónica analógica.
- Realizar el dimensionamiento de dispositivos lineales y no lineales en sistemas analógicos de diversa complejidad.
- Diseñar circuitos y/o sistemas analógicos que satisfagan requerimientos propios de la ingeniería en aplicaciones de potencia o en acondicionamiento de señal.
- Realizar mediciones y emplear estrategias para el diagnóstico de fallas en sistemas analógicos de potencia.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: NIVELACIÓN - REPASO - ACTUALIZACIÓN MATEMÁTICA APLICADA

1.1. Propiedad de los límites, derivada, cociente incremental.

1.2. Impedancia compleja y el régimen fasorial.

1.3. Conceptos de integral- Diferencial.

1.4. Integrales definidas, Interpretación geométrica de integrales.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

UNIDAD 2: ANÁLISIS DE SISTEMAS LINEALES EN CORRIENTE CONTÍNUA.

2.1. Relación entre corriente y tensión en un dipolo (función de una variable).

- Representación gráfica.
- Aproximación lineal.
- Modelo equivalente.
- Otros sistemas lineales no eléctricos.

2.2. Relaciones entre corrientes y tensiones en un cuadripolo (funciones de dos variables).

- Aproximación lineal con parámetros de impedancia (Z), admitancia (Y) e híbridos (H).
- Modelos equivalentes.

UNIDAD 3: ANÁLISIS DE SISTEMAS NO LINEALES.

3.1. Aproximación por serie de potencias.

- Ejemplo de desarrollos en serie de potencias.
- Cálculo numérico.

3.2. Distorsión armónica.

- Diagrama de espectro de frecuencia.
- Suma de armónicos en el dominio del tiempo.

3.3. Utilización práctica.

- Modulación de amplitud.
- Traslación de frecuencia.
- Demodulación de amplitud.

Práctico N° 1: INTERMODULACIÓN (demostrativo).

UNIDAD 4: APLICACIÓN DE SEÑALES VARIABLES EN EL TIEMPO A SISTEMAS LINEALES.

4.1. Resistencia.

- Relación $v(t)/i(t)$.

4.2. Inductancia.

- Definición.
- Tensión en la inductancia con corrientes variables en el tiempo.
- Utilización de la derivada para el cálculo de tensión en la inductancia.
- Excitación con corriente sinusoidal.
- Interpretación con fasores.
- El operador J , utilización de números complejos.
- Circuitos R, L con señales de particular interés.

4.3. Inductancia mutua.

- Definición.
- Extensión de los conceptos de inductancia a inductancia mutua.
- Respuesta a la rampa.
- Excitación con corriente sinusoidal y secundario en vacío.
- Modelo equivalente del acoplamiento magnético en régimen sinusoidal para baja frecuencia.

4.4. Capacidad.

- Definición.
- Carga de condensadores con corrientes variables en el tiempo.
- Utilización de la integral para el cálculo de tensión en el condensador.
- Excitación con corriente sinusoidal.
- Interpretación con fasores.
- Circuitos R, C con señales de interés.

Práctico N° 2: VISUALIZACIÓN DE SEÑALES VARIABLES EN EL TIEMPO.

UNIDAD 5: EFECTOS ENERGÉTICOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA.

5.1. Corriente continua.

- Energía disipada y entregada por un dipolo.
- Potencia.
- Concepto inicial sobre valor medio y valor eficaz

5.2. Corriente variable en el tiempo.

- Energía suministrada por una fuente.
- La integral como herramienta de cálculo de la energía.
- Energía y potencia en una resistencia.
- Energía y potencia en una inductancia.
- Energía y potencia en una capacidad.
- Definición de Valor Medio.
- Definición de Valor eficaz.

Práctico N° 3: EMPLEO DEL MULTÍMETRO. INSTRUMENTOS “TRUE RMS”.

UNIDAD 6: DESCOMPOSICIÓN DE SEÑALES PERIÓDICAS POR SERIE TRIGONOMÉTRICA DE FOURIER.

6.1. Cálculo de los coeficientes de Fourier.

- Determinación de la amplitud y fase de cada armónico.
- Relaciones de potencia y valor eficaz en cada armónico.

6.2. Representación gráfica.

- Representación en el dominio de la frecuencia; diagrama de espectro de frecuencia.

- Representación en el dominio del tiempo; programa Excel.

Práctico N° 4: ANÁLISIS DE SERIE DE FOURIER MEDIANTE SIMULACIÓN (planillas gráficas de Excel o similares.)

UNIDAD 7: RESPUESTA DE FRECUENCIA.

7.1. Introducción.

7.2. Red de 1 polo.

- Modelo básico para una red con 1 polo.

- Ecuación para red de 1 polo.

- Representación gráfica.

7.3. Red con 1 cero.

- Ecuación de la red con 1 cero.

- Representación gráfica.

7.4. Generalización del análisis. Método de Bode.

- Raíces de la ecuación característica.

- Representación mediante asíntotas.

7.5. Redes con polos y ceros complejos conjugados.

- Ecuaciones para polos y ceros complejos conjugados.

- Representación gráfica.

- Circuitos básicos.

- Polos complejos conjugados.

- Ceros complejos conjugados.

7.6. Diagrama de Nyquist.

Práctico N° 5: ENSAYO DE RESPUESTA EN FRECUENCIA DE UN FILTRO.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

UNIDAD 8: GENERALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE AMPLIFICADORES.

8.1. Modelo inicial.

8.2. Inclusión del efecto de la frecuencia.

- Condensador de salida.
- Condensador de acoplamiento.
- Condensador entrada – salida.
- Teorema de Miller.
- Capacidad colector - base.

UNIDAD 9: DISPOSITIVOS AMPLIFICADORES EN ALTA FRECUENCIA.

9.1. Transistor FET.

- Respuesta en configuración de surtidor común.
- Frecuencia de corte.
- Ventajas en puerta común.

9.2. Transistor bipolar.

- Modelo Giacoletto.
- Frecuencia de corte.
- Respuesta en configuración de base común.

9.3. Configuración cascode.

UNIDAD 10: REALIMENTACIÓN

10.1 Análisis general el sistema realimentado.

- Ecuación de transferencia del sistema realimentado.
- Posibilidad de oscilaciones en sistemas realimentados.
- Ganancia de lazo.
- Variación de la ganancia de lazo con la frecuencia.
- Margen de Ganancia y Margen de Fase.

- Realimentación negativa.
- Variaciones de la ganancia del sistema. Estabilidad.
- Efecto sobre las impedancias de entrada y salida.
- Efecto sobre la distorsión.
- Efecto sobre el ancho de banda
- Efecto sobre el ruido.

UNIDAD 11: AMPLIFICADORES OPERACIONALES.

11.1. Etapa diferencial de entrada.

- Polarización.
- Relación de rechazo al modo común.
- Ancho de banda.
- Polo dominante.
- Slew rate.

11.2. Circuitos conformadores de onda.

- Circuito integrador. Análisis en el dominio del tiempo.
- Circuito diferenciador. Análisis en el dominio del tiempo.
- Filtros activos, pasa bajo, pasa altos de orden n, pasa banda y filtro elimina banda.
- Circuitos de comparación analógica. Amp. Operacionales de colector abierto. Modulador de ancho de pulso. Detector de ventana.

<p>Práctico N° 6: REDES CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES: APLICACIONES LINEALES Y NO LINEALES.</p>

UNIDAD 12: AMPLIFICADORES DE POTENCIA.

12.1. Amplificador de clase B.

- Circuitos básicos de análisis.
- Estudio del rendimiento energético para distintas funciones de onda.

- Potencia máxima disipada por los dispositivos activos para distintas funciones de onda.
- Relación $P_{cm\acute{a}x}/P_{Lm\acute{a}x}$ para distintas funciones de onda.
- Análisis para carga compleja.
- Simetría cuasi-complementaria. Arreglo Bootstrap.
- Configuración en puente.
- Protecciones contra sobrecarga.

12.2. Amplificador de clase C.

- Circuitos básicos de análisis.
- Estudio del rendimiento energético en función del ángulo de conducción.
- Potencia máxima disipada por los dispositivos activos.
- Circuitos típicos asociados a transmisión en R.F.

Práctico N° 7: AMPLIFICADORES DE POTENCIA: CLASE “B” Y CLASE “AB”.

UNIDAD 13: CONTROL DE POTENCIA.

13.1. Descripción básica de la familia de dispositivos no lineales de múltiples capas.

- Caso paradigmático: Rectificador Controlado de Silicio (S.C.R.).
- Disposición de capas.
- Circuito equivalente.
- Curvas características.
- Parámetros de interés.
- El Triac, el Diac y el Diodo multicapa (Shockley).
- Semejanzas y diferencias con el S.C.R.
- Parámetros característicos de cada dispositivo.

13.2. Técnicas básicas de control de disparo de Tiristores.

- Técnicas de activación y desactivación de un S.C.R. en continua.
- Método resistivo.
- Método de descarga capacitiva.
- Técnicas de activación de un Tiristor en corriente alterna.
- Control On/Off.
- Control proporcional, resistivo o por nivel.
- Control integral, capacitivo o por desplazamiento de fase.
- De simple constante de tiempo.
- De doble constante de tiempo.
- Procedimiento de diseño. Cálculos.

Práctico N° 8: CONTROL DE POTENCIA EN CORRIENTE ALTERNA: CONTROL PROPORCIONAL Y CONTROL INTEGRAL.

UNIDAD 14: FUENTES DE ALIMENTACIÓN.

14.1. Diagrama en bloques de las fuentes de alimentación reguladas.

14.2. Clasificación de las fuentes.

- Clasificación según el parámetro a regular.
 - Fuentes de tensión.
 - Fuentes de corriente.
 - Otros parámetros a regular.
- Clasificación según la tecnología constructiva.
- Fuentes lineales o disipativas.
- Fuentes conmutadas a frecuencia propia.
 - De frecuencia fija.
 - De frecuencia variable (P.W.M.)
 - Fuentes conmutadas a frecuencia de línea o de red.

14.3. Fuentes primarias.

- Acumuladores.
- Red trifásica.
- Rectificadores polifásicos.
 - Sistema bifásico (reseña).
 - Sistema trifásico.
 - Filtro de entrada por condensador.
 - Filtro de entrada por inductancia.
 - Factor de rizado.

Práctico Nº 9: FILTRADO PARA FUENTES DE ALIMENTACIÓN: FILTRO CAPACITIVO, FILTRO INDUCTIVO Y FILTRO MIXTO (LC).

15.1. Disipación de potencia.

- Potencia en el Regulador de las fuentes lineales.
- Potencia en las fuentes conmutadas.
- Potencia vs. Frecuencia en el conmutador.

15.2. Esquemas fundamentales.

- Regulador lineal serie.
- Regulador lineal paralelo.
- Convertidor directo (Step - Down o Buck Converter).
- Convertidores indirectos.
- Inversor (inverting converter).
- Elevador no inversor (Step - Up o Fly - Back converter).
- Filtros.
- Cálculo de la inductancia de filtro.
- Cálculo de la capacitancia de filtro para cada configuración.

Práctico N° 10: FUENTES DE ALIMENTACIÓN REGULADAS: REGULADORES LINEALES Y REGULADORES CONMUTADOS.

PROPUESTA METODOLÓGICA:

El curso de Electrónica Analógica está pensado para ser desarrollado con un fuerte contenido analítico que requiere de la aplicación de herramientas matemáticas que van desde simples relaciones trigonométricas, pasando por el cálculo diferencial, e integral, hasta el empleo de series polinómicas y trigonométricas.

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

EVALUACIÓN:

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

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

- Electrónica de Potencia - Muhammad Rashid
- Fuentes de Alimentación Electrónicas Conmutadas – Damaye – Gagne
- Amplificadores de Potencia – Douglas Self
- Amplificadores Operacionales en Aplicaciones Lineales – Faukemberry
- SP-52: Manual para Proyectistas – R.C.A.
- Análisis de Circuitos para Ingeniería – Hayt – Kemerly
- Circuitos Eléctricos – Joseph Edminister

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		1986	1986 (Actualización 2011)		
SECTOR DE ESTUDIO					
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD			Presencial		
AÑO		4to	Cuarto		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA	DE	384	Ingeniero Tecnológico en Electrónica		
ASIGNATURA		1970	Informática		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	O		Electrónica		
MODALIDAD APROBACIÓN	DE		-----		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 60 horas	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 20 semanas	
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

El rápido desarrollo producido últimamente en la Industria, expandiéndose la utilización de dispositivos y sistemas electro-electrónicos, ha modificado los perfiles profesionales y determinando, por tanto, la necesidad de adecuar e incorporar programas de la enseñanza técnica.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis y técnicas utilizadas para operar y mantener el nuevo equipamiento Industrial.

Por lo mencionado anteriormente, el conocimiento teórico-práctico de los microcontroladores y su correcta utilización es de trascendental importancia en ésta orientación.

OBJETIVOS:

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Entender y reconocer la arquitectura de un microcontrolador.
- Optar por las distintas arquitecturas según sea el problema.
- Resolver problemas utilizando lenguaje C.
- Programar microcontroladores, utilizando lenguaje de bajo nivel (Assembler) para que realice el control apropiado de la automatización de un proceso.
- Realizar las conexiones necesarias entre los diferentes componentes para que el microcontrolador controle de manera apropiada un determinado sistema.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: Sistemas de Numeración. Aritmética Binaria y Operaciones Lógicas

- 1.1. La base en un sistema de numeración y su importancia.
- 1.2. Sistemas de numeración binario, hexadecimal, sus aplicaciones y su relación con la computación.
- 1.3. Conversión de números –Ejercicios.
- 1.4. Función lógica AND, OR, XOR aplicadas al manejo de bit.
- 1.5. Aritmética Binaria: Suma, Resta, Multiplicación y División
- 1.6. Ejercicios de Aplicación

(12 Horas)

UNIDAD 2: Arquitectura de un sistema Informático.

2.1. ARQUITECTURA

- Definición de la Informática

- Tipos de Arquitecturas
- Arquitectura Von Neumann
- Arquitectura Harvard
- Microprocesadores y Microcontroladores
- Elementos de un Sistema Informático

2.2. CPU, UNIDAD PROCESADORA CENTRAL

- Composición Interna y Funciones Básicas
- Unidad de Control
- ALU, Unidad Aritmético-Lógica
- Registros de Uso General
- Manejo de Reloj de Sistema
- Conexión Interna y Líneas de Control

(6 Horas)

UNIDAD 3: Buses del Sistema.

3.1. BUSES

- Bus de Datos
- Bus de Control
- Bus de Direcciones
- Buffer

3.2. MEMORIAS

- Desarrollo de la Memoria Informática
- Unidades de Memoria: Byte, Kilo, Megabyte, etc.
- Memorias de Solo Lectura (ROM)
- Memorias de Acceso Aleatorio (RAM)
- Ciclos de Lectura y Escritura de Memoria

(3 Horas)

UNIDAD 4: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN

4.1. Introducción

4.1.1. Concepto de Programa

- Contador de Programa
- Decodificador de Instrucción
- Lógica de Control
- Proceso de Decodificación de Instrucción

4.1.2. Codificación de Datos

- Tipos de Códigos
- Código Máquina

4.1.3. Tipos de Lenguajes

- Lenguajes de Bajo Nivel
- Lenguajes de Alto Nivel

(3 Horas)

UNIDAD 5: INTRODUCCIÓN A LOS PIC

5.1. Arquitectura interna de los microcontroladores

- Familias de microcontroladores
- Microcontroladores de medio rango
- Diagrama en bloque de un controlador de medio rango

5.2. Estructura interna del microcontrolador de rango medio por ejemplo PIC16F690

- Organización de Memoria
- Memoria de Programa
- Apilamiento (STACK)
- Contador de Programa
- Memoria de Datos



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

5.3. GPR, Registros de Propósitos Generales

- Asignación de Registros
- Usos de los GPR

5.4. SFR, Registros de Funciones Especiales

- STATUS, Registro de Estado
- OPTION, Registro de Opciones
- Registros de Control de Interrupción
- Registros de Contador de Programa

5.5. Estructura Interna.

- Puertos de Entrada/Salida
- Modos de Oscilador
- Funciones Alternativas de Pines E/S

5.6. Programación de microcontroladores

- Ciclo de Instrucción y Conceptos Básicos
- Repertorio de Instrucciones
- Formato General de Instrucciones
- Instrucciones de Manejos de Registros
- Instrucciones de Manejo de Bits
- Instrucciones de Salto
- Instrucciones de Manejo de Literales
- Instrucciones de Control

(21 Horas.)

UNIDAD 6: MANEJO DEL MPLAB™

6.1. INTRODUCCIÓN AL ENTORNO DE DESARROLLO INTEGRADO

MPLAB™ IDE

- Instalación y configuración
- Menús y Barras de Herramientas
- Creación de Proyectos y Códigos Fuente
- Controles del Editor
- Compilación del Código Fuente
- Ensamblaje del Código Fuente

6.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

- Depurado: Manejo del Simulador MPLAB™ SIM
- Ejecución del Programa en el Simulador
- Búsqueda de Errores
- Puntos de Quiebre (BREAKPOINT)
- Ventanas de Observación
- Simulación de Estímulos
- Análisis Lógico Gráfico
- Cronómetro (STOPWATCH)
- Prácticos de Depurado
- Manejo de Memoria
- Ejemplos con Literales
- Programación de PIC
- Tipos de Programadores.
- Programadores por Puerto Serie: JDM
- Programadores por Puerto Paralelo
- Programadores por Puerto USB

(30 Hrs.)

UNIDAD 7: IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULOS PERIFÉRICOS DEL PIC
PUERTOS DE ENTRADA/SALIDA



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

- Lectura y Escritura de Puertos
- Funciones Secundarias de los Puertos
- Prácticos: Manejo de Puertos
- Aplicación de un PIC al control del ángulo de conducción de un TRIAK
- Aplicación de un PIC con teclado matricial

7.1. CONTADORES

- Contadores Ascendentes y Descendentes
- Eventos de Disparo de Contadores
- Calculo de Retardos con Contadores (DELAY)
- Calculadora de Retardos PicLoops™
- Prácticos: Programas con Contadores

7.2. TEMPORIZADORES

- TMR0, Características y Usos
- TMR1, Características y Usos
- TMR2, Características y Usos
- Prácticos: Programas Temporizados

7.3. INTERRUPCIONES

- Control de Interrupciones
- Dispositivos con Interrupciones
- RSI, Rutina de Servicio a la Interrupción
- Prácticos: Programas con Interrupciones

7.4. COMUNICACIÓN SERIAL

- Características de la Comunicación Serial en los PIC
- Modulo EUSART, Transmisor Y Receptor Sincrónico/Asincrónico Universal Ampliado

- Modos Sincrónico y Asincrónico
- Prácticos: Comunicación Serial Mediante EUSART

7.5. ADC, CONVERTOR ANALÓGICO/DIGITAL

- Características del Módulo
- Manejo del Conversor
- Prácticos: Control de ADC

7.6. COMPARADORES

- Control de Comparadores
- Usos Específicos
- Prácticos: Manejo de Comparadores

7.7. ACCESO A MEMORIA DE DATOS EEPROM Y MEMORIA DE PROGRAMA FLASH

- Controles de Acceso
- Lectura y Escritura de EEPROM
- Lectura de Flash Durante la Ejecución
- Prácticos: Manejo de EEPROM

7.8. IMPLEMENTACIÓN DE DISPLAY LED DE 7 SEGMENTOS

- Conexión y Funcionamiento
- Escribiendo Caracteres
- Prácticos: Contadores Ascendentes y Descendentes

(21 Hrs.)

PROPUESTA METODOLÓGICA:

Para la implementación de este curso el docente deberá presentar un enfoque didáctico que se oriente a la relación teórico- práctico, teniendo en cuenta que durante el desarrollo del mismo se deberá realizar el contenido teórico-práctico.

Desde esta perspectiva, los diferentes contenidos programáticos serán

planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Asimismo, con el objetivo de facilitar el dominio de los procesos de análisis y resolución de problemas técnicos, se recomienda desarrollar estrategias que impliquen el trabajo extra - aula de los alumnos, como por ejemplo carpetas de ejercicios.

EVALUACIÓN

Los alumnos serán evaluados por observación directa en forma permanente, en cuanto al desarrollo de habilidades personales y de comunicación, así como la adquisición de una metodología de trabajo apropiada.

Deberá realizarse una evaluación de cada unidad además de dos pruebas parciales y un examen final.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Diseño práctico de aplicaciones JOSÉ M.^a ANGULO USATEGUI

- Manuales de Microchip: www.microchip.com

- Notas de Aplicación:

http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1469

- Hojas de Datos: <http://www.microchip.com/TechDoc.aspx?type=datasheet>

- Cuenca, Eugenio Martín – Angulo Usategui, José M^a – Angulo Martínez, Ignacio; “Microcontroladores PIC, La clave del diseño”; Ed. McGraw Hill.

- Angulo Usategui, José M^a – Romero Yesa, Susana – Angulo Martínez, Ignacio; “Microcontroladores PIC. Diseño Práctico de Aplicaciones. Primera y Segunda Parte”; Ed. McGraw Hill.

- Cuenca, Eugenio Martín – Angulo Usategui, José M^a – Angulo Martínez, Ignacio; “Microcontroladores PIC. La solución en un CHIP”; Ed. Paraninfo.
- Fernando Blanco Flores, Santiago Olivera Peralta; “Electrónica Digital y Microprogramable”;
- Santiago Olivera Peralta, Fernando Blanco Flores; “Electrónica Analógica”
- Alberto Prieto Espinosa, Antonio Lloris Ruiz, Juan Carlos Torres Cantero; “Introducción a la Informática”

Adicional para el docente

- Humphries, James T. – Sheets, Leslie P.; “Electrónica Industrial. Dispositivos, Equipos y Sistemas para Procesos y Comunicaciones Industriales”; Ed. Paraninfo.
- Abel, Peter; “Lenguaje Ensamblador y Programación para PC IBM® y Compatibles”; Ed. Prentice Hall.
- Tafanera, Antonio R. “Teoría y Diseños con Microcontroladores PIC”
- Nachum, Arie; “Principles of Microprocessors with the X86/8088” – “Introduction to/Experiments with Hardware and Peripheral Components; Ed. SES.
- Instituto Tecnológico ORT; “Arquitectura Básica. Elementos sobre Funcionamiento de Computadores”
- Pérez, Julio – Darscht, Pablo; “Introducción a los Microprocesadores. CPU Z-80”

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	050	Ingeniero Tecnológico
PLAN	1986	1986 (Actualización 2011)
SECTOR DE ESTUDIO	320	Electricidad y Electrónica
ORIENTACIÓN	340	Electrónica

MODALIDAD		Presencial		
AÑO	5to	Quinto		
TRAYECTO	----	-----		
SEMESTRE	----	-----		
MÓDULO	----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA	384	Ingeniero Tecnológico en Electrónica		
ASIGNATURA	3890	Sistemas de Audio		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		Electrónica		
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 194 horas	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195
04/06/2014				Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

El desarrollo tecnológico que tiene lugar en el mundo en que vivimos, y que tiende esencialmente a la optimización y eficiencia de los circuitos y sistemas de audio, ha modificado los tópicos en los que incursiona la electrónica ampliando su espectro de acción en determinadas áreas, siendo protagonista en algunas de ellas; donde en otras épocas resultaba a veces hasta inexistente.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis, diseño y diagnóstico.

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:

Los objetivos de esta asignatura son el conocimiento por parte del alumno de los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de audio, ofreciendo una visión amplia de los sistemas de comunicación y reproducción tanto analógicos como digitales. Se pretende también introducir al alumno en el análisis y diseño en la radiodifusión.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DEL SONIDO

- 1.1. Fundamentos de acústica y sonido. Valores de presión estándar.
- 1.2. El oído. Limite dentro de los que responde. Curvas de Flecher-Munson. Fon.
- 1.3. Ley de Weber-Fechner. Necesidad de uso de relaciones logarítmicas. Década, octavas.
- 1.4. Medidas con Decibel, dBm, dBv, dBu.
- 1.5. Cálculos con octavas. Relaciones de frecuencia en un filtro pasa banda, relación entre ancho de banda y Q.
- 1.6. Rango dinámico, ruido, ruido blanco y rosa.
- 1.7. Efecto de la variación de los parámetros físicos de la onda sobre la sensación sonora.
- 1.8. Intensidad sonora. Niveles de Intensidad y de presión sonora. Ley del cuadrado inverso.
- 1.9. Sonómetro, escalas ponderadas A, B, C.
- 1.10. Adición de ondas, filtro peine.
- 1.11. Localización espacial, audición biaural.
- 1.12. Distorsión.

UNIDAD 2: SEÑALES DE AUDIO

- 2.1. Niveles típico en una instalación profesional.
- 2.2. Rango inâmico, headroom. Valores típicos.
- 2.3. Señales desbalanceadas y balanceadas. Conectores usuales y tipos de cable.
- 2.4. Amplificador diferencial. Relación de rechazo de modo común. Efecto de ruido inducido en los cables. Circuitos típicos. Amplificador de instrumentación.
- 2.5. Transformador de audio. Principio de funcionamiento, modelos equivalentes, respuesta de frecuencia, características constructivas.
- 2.6. Cajas directas activas y pasivas.
- 2.7. Redes de distribución de parlantes
- 2.8. Amplificador de micrófono. Balanceado electrónico y con transformador, ventajas y desventajas. Pad atenuador, alimentación Phantom.
- 2.9. Potenciómetros lineales, logarítmicos y logarítmicos inversos.
- 2.10. Amplificadores controlados por tensión.
- 2.11. Amplificadores de salida balanceada.
- 2.12. Filtros, generalidades y necesidades. Clasificación según familia, pendientes, activos y pasivos.
- 2.13. Redes de cruce activas y pasivas.
- 2.14. Ecuilibradores gráficos y paramétricos, controles de tono Baxandall.

UNIDAD 3: FUNDAMENTOS DE AUDIO DIGITAL

- 3.1. La conversión análogo-digital. Espectro de frecuencia. Teorema del muestreo. Filtro anti alias. Sobre muestreo. Reconstrucción.
- 3.2. Cuantificación, número de bits y error de cuantificación. Jitter. Relación señal ruido. Rango dinámico.
- 3.3. Sincronización.

3.4. Interconexión digital, normas AES/EBU y SPDIF. Fibras ópticas.

3.5. Resumen de algunos procesos digitales.

3.6. Sistemas de almacenamiento, óptico y magnético.

UNIDAD 4: CONSOLAS

4.1. Descripción general.

4.2. Módulo típico de entrada.

4.3. Barras de mezcla.

4.4. Monitoreo.

4.5. Diferentes tipos de consolas y aplicaciones.

UNIDAD 5: GRABACIÓN MAGNÉTICA

5.1. Principios físicos.

5.2. Cintas, soportes y emulsiones. Formatos.

5.3. Niveles de grabación. Autocopia.

5.4. Velocidades.

5.5. Sistemas de transporte. Controles y ajustes.

5.6. Cabezales, respuesta de frecuencia y ecualización. Ajustes.

5.7. Canal de audio. Controles y ajustes.

5.8. Reductores de ruido. DBx y Dolby.

UNIDAD 6: ELECTROACÚSTICA.

6.1. Modelos electromecanoacústicos. Principios y ejemplos.

6.2. Parlantes diferentes tipos. Características.

6.3. Parlante dinámico, principio de funcionamiento y características. Modelo equivalente.

6.4. Cajas acústicas. Baffle infinito, Caja cerrada y reflectora de bajos

6.5. Cálculo de cajas estándar.

UNIDAD 1: MICRÓFONOS

7.1. Micrófonos, tipos y características.

7.2. Sensibilidad.

7.3. Diagramas polares.

UNIDAD 8: ACÚSTICA.

8.1. Reflexión y difracción sonora. Reverberación. Resonancia. Onda estacionaria.

8.2. Materiales absorbentes. Coeficiente de absorción.

8.3. Acondicionamiento acústico de salas. Principios y ejemplos.

PROPUESTA METODOLÓGICA:

En esta asignatura se estudiarán los principios básicos y el desarrollo de los distintos sistemas de audio, ofreciéndose una visión amplia de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. La asignatura se estructura en dos partes: las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. A lo largo de las primeras semanas del curso se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para la totalidad de la asignatura.

En el laboratorio se realizarán las prácticas, pudiéndose destinar parte del tiempo de laboratorio a la explicación de fundamentos sobre la teoría de utilidad para la realización de las mismas y/o a la realización de ejercicios.

EVALUACIÓN:

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

Las practicas de laboratorio se evaluarán los informes/entregables de cada práctica. El peso relativo de cada una de las partes se definirá a lo largo del curso en función de la carga de trabajo de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

Acústica - Leo L. Beranek - 2da. Ed. Editorial Hispano Americana S. A.

Audio Digital - John Watkinson. Editorial. Paraninfo.

Audio Handbook de National.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		1986	1986 (Actualización 2013)		
SECTOR DE ESTUDIO		320	Electricidad y Electrónica		
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD			Presencial		
AÑO		5to	Quinto		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA	DE	384	Ingeniería Eléctrica		
ASIGNATURA		3880	Sistemas de Video		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o		Electrónica		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE		-----		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 194 horas	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

Los objetivos de esta asignatura son el conocimiento por parte del alumno de los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de televisión, ofreciendo una visión amplia de los sistemas de comunicación audiovisual tanto analógicos como digitales. Se pretende también introducir al alumno en el análisis y diseño en la radiodifusión.



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

CONTENIDOS:

UNIDAD 1:

Introducción

- Introducción a los sistemas de TV, (Cadena básica de un sistema de TV).
- Espectro Visible, Brillo y Color.
- Sistema visual Humano, (Agudeza Visual, Persistencia).
- Colorimetría aplicada a la TV en color.

UNIDAD 2:

Señal de televisión Analógica

- Exploración de imágenes, (barrido, campo y cuadro, relación de aspecto, cálculo de parámetros).
- Señal de vídeo compuesta, (sincronismo, niveles estándar).
- Espectro, Ancho de Banda, Modulación y Canalización.
- Incorporación de las señales de color (compatibilidad, componentes de color).
- Sistema NTSC (descripción general, modulación de la información de color, cálculo de parámetros, limitaciones, filtro peine).
- Sistema PAL (descripción general, modulación de la información de color, cálculo de parámetros, limitaciones).

UNIDAD 3:

Video Digital

- Digitalización de la señal de video (conversión A/D, submuestreo de croma, ITU-R-BT.601).
- TV en Alta Definición (resoluciones de pantalla, relación de aspecto).
- Interfaz SDI (características, cálculo de parámetros, sincronización, diferencias con HDMI).
- Multiplexación de audio digital (ancillary data).

- Capa Física (codificación de línea, especificaciones, señales de prueba).

UNIDAD 4:

Compresión de Video

- Tipos de compresión. Redundancia en la señal de video.
- Técnicas de compresión (PCM diferencial, Run length Encoding, Variable Length Encoding, Transformada Coseno Discreta, Cuantificación).
- Compresión Intra-Frame, JPEG.
- Compresión Interframe, Compensación de Movimiento, Estructura GOP.
- Estándares usados (Mpeg-2, DV, H.264, perfiles y niveles).
- Multiplexación de Servicios de Video (Estructura de Tablas, Mpeg-2 Transport Stream, DVB-ASI, Encapsulamiento IP).

UNIDAD 5:

Modulación Digital para Video

- Corrección de Errores (forward error correction, Viterbi, Turbo Codes).
- Interferencia Entre Símbolos (causas, conformación de pulsos, Rolloff).
- Modulación para Servicio por Satélite (QPSK, 8PSK, estándares DVB-S y DVB-S2).
- Modulación para Servicio por Cable (QAM, estándar DVB-C).
- Televisión Digital Terrestre (conceptos generales, estándares, diferencias entre ellos).
- Modulación COFDM (características, IFFT, intervalo de guarda, cálculo de parámetros).
- Estándar ISDB-Tb (capa de datos, canalización, estructura de segmentos, eficiencia espectral, parámetros típicos, servicio para telefonía móvil, servicios interactivos).

UNIDAD 6:

Sensores de Cámara y Tipos de Display.

- Sensores CCD y CMOS (principios de funcionamiento, ventajas comparativas).
- Displays Plasma, LCD y OLED (principios de funcionamiento, ventajas comparativas).

UNIDAD 7:

SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN EN PROYECTOS DE ICT.

- Fundamentos Teóricos.
- Servicios de Radiodifusión Terrenales y Vía Satélite.
- Cálculo de Redes de Distribución de Antena Colectiva (cabeceras para servicios terrenales y vía satélite).
- Herramientas

Prácticas:

La parte práctica se dividirá en cuatro bloques:

1. Análisis de señales de TV analógica (mediciones con monitor de forma de onda y vectorscopio, evaluación de calidad).
2. Simulación/Análisis de sistemas de TV digital (comparación de estándares, multiplexación de servicios, análisis del Transport Stream, medición de BER y C/N, verificación de la constelación de modulación, evaluación de calidad).
3. Simulación/Análisis de sistemas de Modulación para Emisión (cadena de emisión para cable, satélite y terrestre, medición de BER, C/N y MER para distintas modulaciones, verificación de la constelación de modulación, evaluación de calidad).
4. Diseño de instalaciones de antena colectiva en proyectos de ICT.

5. Medidas en antena y cabecera de una instalación ICT.

PROPUESTA METODOLÓGICA:

En esta asignatura se estudiarán los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de televisión, ofreciéndose una visión amplia de los sistemas de comunicación audiovisual analógicos y digitales. De forma adicional, se introducirá al alumno en el diseño y cálculo de cabeceras y redes de distribución para servicios de radiodifusión de aplicabilidad en la realización de proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

La asignatura se estructura en dos partes: las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. Se concentrarán las clases al comienzo para poder tener los conocimientos necesarios para la realización de las prácticas.

(Los contenidos y duración de los diferentes bloques temáticos del programa podrían sufrir pequeñas variaciones según la evolución del curso y/o las características propias del curso anual.

A lo largo de las primeras semanas del curso se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para la totalidad de la asignatura.

En el laboratorio se realizarán las prácticas, pudiéndose destinar parte del tiempo de laboratorio a la explicación de fundamentos sobre la teoría de utilidad para la realización de las mismas y/o a la realización de ejercicios.

EVALUACIÓN:

Parte teórica (25%): se evaluará mediante la asistencia al curso.

Prácticas de laboratorio (75%): se evaluarán los informes/entregables de cada práctica. El peso relativo de cada una de las partes se definirá a lo largo del curso en función de la carga de trabajo de las mismas.

El examen podrá contener alguna pregunta o ejercicio sobre la parte práctica. Es necesaria una nota mínima de 3 obtener carácter de reglamentado. Por tanto los

prácticos son 100% obligatorio la faltante de un practico lo obliga a carácter libre.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

TARRES RUIZ, FRANCESC; "SISTEMAS AUDIOVISUALES"

Recomendado como: Básica

JACK, KEITH; "VIDEO DEMYSTIFIED. A HANDBOOK FOR THE DIGITAL ENGINEER" Recomendado como: Básica

TORRES URGELL; "SISTEMAS ANALOGICOS Y DIGITALES DE TELEVISION" Recomendado como: Básica

BENOIT; "TELEVISION DIGITAL" Recomendado como: Básica

JAIN, ANIL K.; "FUNDAMENTALS OF DIGITAL IMAGE PROCESSING"

Recomendado como: Consulta

ROBIN, MICHAEL - POULIN, MICHEL; "DIGITAL TELEVISION FUNDAMENTALS" Recomendado como: Básica

BETHENCOURT MACHADO, T.; "SISTEMAS DE TELEVISION CLASICOS Y AVANZADOS" Recomendado como: Consulta

GARCIA-CALDERON LOPEZ, EUGENIO; "TELEVISION. VOL I, FUNDAMENTOS, DISPOSITIVOS, TELEVISION MONOCROMA"

Recomendado como: Consulta

GARCIA-CALDERON LOPEZ, EUGENIO; "TELEVISION. VOL. II, COLOROMETRIA, TV EN COLOR, AVANCES" Recomendado como:

Consulta

DE BOECK, WILLY; "APLICACIÓN DE LA COLORIMETRIA A LA TELEVISION EN COLORES" Recomendado como: Básico

TEKALP, M.; "DIGITAL VIDEO PROCESSING" Recomendado como:

Consulta

GIBSON, J. D.; "DIGITAL COMPRESSION FOR MULTIMEDIA: PRINCIPLES AND STANDARDS" Recomendado como: Consulta

ORTIZ BERENGUER, L.I.; "TELEVISION DIGITAL MPEG-2 Y DVB" Recomendado como: Consulta

ORTIZ BERENGUER; "TELEVISION DIGITAL: APUNTES COMPLEMENTARIOS" Recomendado como: Consulta

WATKINSON, JOHN; "THE ENGINEERS GUIDE TO COMPRESION" Recomendado como: Básico

POYNTON, CHARLES; "DIGITAL VIDEO AND HDTV (Algorithms and Interfaces)" Recomendado como: Básico

J.S. CHITODE; "DIGITAL COMUNICATIONS" Recomendado como: Consulta

PÉREZ MARTÍNEZ, F.; "Fundamentos teóricos y diseño de infraestructuras comunes de telecomunicación para los servicios de radiodifusión. 2005, ed. Comp. y aum. según nuevo reglamento ICT." Recomendado como: Básica.

	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	5to	Quinto
TRAYECTO	----	-----
SEMESTRE	----	-----
MÓDULO	----	-----
ÁREA DE ASIGNATURA	384	Ingeniería Eléctrica
ASIGNATURA	7550	Teoría de Redes

ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		Electrónica			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 256 horas	Horas semanales: 8		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14
04/06/2014					

FUNDAMENTACIÓN:

El ejercicio de la ingeniería en electrónica necesariamente requiere la capacidad de analizar y predecir el comportamiento de una red cualquiera en respuesta a la aplicación de energía. Para integrar dicha capacidad al haber del alumno se debe trascender el enfoque inicial que establece técnicas de resolución particulares para pequeños segmentos de circuito en favor de un análisis más abstracto y general, de aplicación sistemática a la red completa, como un conjunto coherente.

Resultan además fundamentales la introducción al alumno a las representaciones gráficas completas del comportamiento de los circuitos y la formalización de los análisis matemáticos utilizados, de forma tal que permita la comunicación de los mismos a sus pares, sin ambigüedades ni zonas dudosas.

La experiencia previa, la bibliografía y las prácticas en estas y otras instituciones evidencian que los conocimientos impartidos en esta asignatura habilitan y preparan al futuro ingeniero para la incorporación de los conocimientos más avanzados que le esperan.

OBJETIVOS:

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Entender y aplicar los métodos formales del análisis de circuitos electrónicos.

- Comprender y aplicar el estudio de la respuesta de redes en los dominios del tiempo y la frecuencia.
- Resolver sistemas de primer y segundo orden diferencial.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: ELEMENTOS BÁSICOS DE REDES.

Definiciones básicas; conceptos de carga eléctrica, corriente, voltaje y potencia.

Estructura de redes, modelos matemáticos de Resistencia, Capacitor e Inductancia.

Leyes de Kirchhoff, equivalencias básicas.

Teorema de superposición, sustitución de fuentes prácticas.

Equivalencias de Thevenin y Norton.

Transformadores

UNIDAD 2: ECUACIONES DE REDES.

Método de análisis de nodos.

Método de análisis de mallas.

Método del árbol; análisis general de nodos, análisis general de mallas.

UNIDAD 3: FUNCIONES SINGULARES.

Función escalón.

Función pulso.

Función impulso.

UNIDAD 4: RESPUESTA DE REDES.

Respuesta de C.D.

Respuesta transitoria de primer orden; circuitos R-L y R-C.

Respuestas natural y forzada.

Respuesta transitoria de segundo orden; circuitos R-L-C.

Respuesta en el dominio de la frecuencia.

Integral de convolución.

Transformada de Laplace, funciones de transferencia.

Transformada de Fourier

PROPUESTA METODOLÓGICA:

El curso de Teoría de redes está pensado para ser desarrollado con un fuerte contenido analítico que requiere de la aplicación de herramientas matemáticas como el cálculo diferencial, e integral, hasta el empleo de la Transformada de Laplace y de Fourier.

Para la implementación de este curso el docente deberá presentar un enfoque didáctico que se oriente hacia aplicaciones concretas del área de Electrónica.

Asimismo, con el objetivo de facilitar el dominio de los procesos de análisis y resolución de problemas técnicos, se recomienda desarrollar estrategias que impliquen el trabajo extra - aula de los alumnos, como por ejemplo carpetas de ejercicios.

EVALUACIÓN:

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

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Análisis de circuitos en ingeniería.

William H. Hayt, Jr. – Jack E. Kemmerly

Editorial: Mcgraw-hill

Análisis de redes.

M. E. Van Valkenburg.

Editorial Limusa.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		1986	1986 (Actualización 2013)		
SECTOR DE ESTUDIO		320	Electricidad y Electrónica		
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD			Presencial		
AÑO		6to	sexto		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA ASIGNATURA	DE	384	Ingeniería Eléctrica		
ASIGNATURA		3930	Sistemas y Control		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o		Electrónica		
MODALIDAD APROBACIÓN	DE		-----		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 256 horas	Horas semanales: 8		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

El desarrollo tecnológico que tiene lugar en el mundo en que vivimos, y que tiende esencialmente a la optimización y eficiencia de los circuitos y sistemas de potencia, ha modificado los tópicos en los que incursiona la electrónica ampliando su espectro de acción en determinadas áreas, siendo protagonista en algunas de ellas; donde en otras épocas resultaba a veces hasta inexistente.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis, diseño y diagnóstico.

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.

El control automático tiene un rol fundamental en el desarrollo de la tecnología por lo que el estudio de ésta disciplina debe ser parte integral de la formación en ingeniería.

OBJETIVOS:

El alumno deberá desarrollar competencias en la representación y obtención de modelos de sistemas físicos, el estudio de la respuesta dinámica y la estabilidad de éstos, así como los diferentes métodos de análisis y proyecto de sistemas de control.

CONTENIDOS:

- 1- Introducción Historia y ejemplos de sistemas de control. Control de lazo abierto y de lazo cerrado.
- 2- Función de Transferencia. Diagramas de bloque. Diagramas de flujo. Simplificación de diagramas. Regla de Mason.
- 3- Modelos matemáticos de sistemas físicos. Sistemas mecánicos. Tren de engranajes.
- 4- Servomotor de CC controlado por inducido. Sistemas de nivel. Sistema térmico.
- 5- Análisis de la respuesta transitoria. Sistemas de primer y segundo orden. Parámetros de respuesta transitoria. Uso de computador en la resolución de ejemplos.
- 6- Criterio de estabilidad de Routh.

7- Error en estado estacionario. Tipos de sistema. Sistemas con realimentación no unitaria.

8- Acciones básicas de control. Control encendido- apagado, control proporcional, control PI, control PD, control PID.

9- Lugar geométrico de las raíces. Fundamentos. Reglas para construir el LGR. Uso de computador para construcción de LGR.

10- Proyecto de compensadores con LGR. Compensador de adelanto.

11- Compensador de atraso.

12- Métodos de análisis y proyecto con técnicas de respuesta de frecuencia. Diagrama de Bode.

13- Diagramas polares. Análisis de estabilidad de Nyquist.

14- Análisis de Bode. Margen de ganancia. Margen de fase.

15- Proyecto de compensador de adelanto.

16- Proyecto de compensador de atraso.

17- Métodos de análisis y proyecto en el espacio de estado.

PROPUESTA METODOLÓGICA:

La propuesta debe contemplar una activa participación del alumno por lo que el docente deberá implementar actividades teóricas y prácticas que promuevan la comunicación con el educando para obtener así un aprendizaje significativo.

EVALUACIÓN:

Se realizarán pruebas escritas periódicas e informes correspondientes a las prácticas realizadas, además de dos pruebas parciales y un examen final.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

SISTEMAS DE CONTROL PARA INGENIERÍA Norman S. Nise

INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA Ogata

INGENIERÍA DE CONTROL Bolton

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		1986	1986 (Actualización 2013)		
SECTOR DE ESTUDIO		320	Electricidad y Electrónica		
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD			Presencial		
AÑO		6to	sexto		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA	DE	384	Ingeniería Eléctrica		
ASIGNATURA		3900	Sistemas de Comunicaciones		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o		Electrónica		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE		-----		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 256 horas	Horas semanales: 8		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

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



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



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

4- Tipos de comunicaciones: simplex (sx), half-duplex (*hdx*), full-duplex (*fdx*)

5- Sistemas:

- lineales, invariables en el tiempo, causal
- Respuesta de sistemas lineales invariantes en el tiempo a funciones singulares.
- Señales

6- Clasificación

- de energía o potencia.
- periódicas, no periódicas, aleatorias, deterministas

7- Representación con vectores

UNIDAD 2: Señales analógicas, modulación.

1- Modulación en amplitud. Ancho de banda, eficiencia, espectros y características propias de:

- Doble banda lateral con portadora suprimida simple.
- Doble banda lateral con portadora suprimida en cuadratura.
- Doble banda lateral con portadora.
- Doble banda lateral, con una banda lateral vestigial.
- Simple banda lateral.

2- Modulación de ángulo

- Modulación en fase
- Banda angosta y ancha
- Modulación en frecuencia
- Banda angosta y ancha
- Ancho de banda por Carlson y Bessel
- Efecto umbral
- Preenfasis y deenfasis

- Fm estéreo
- Estándares de FM

UNIDAD 3: Señales digitales.

1- Modulación digital

ASK, QAM, PSK, QPSK, BPSK, FSK

2- Modulación de pulso analógico

- Muestreo y Nyquist
- PAM natural
- PAM cresta plana
- PPM
- PWM
- Filtro acoplado
- Convertidores Digital-Analógico.
- Convertidores Analógico-Digital.

3- Modulación de pulsos digitales

- Cuantificación, conversores A/D
- Ruido de cuantificación
- PCM

4- Compansión analógica y digital.

- Características
- Ley μ y ley A

5- Codificación de pulso

- Códigos de línea. NRZ-L, NRZ-I, NRZ-M, RZ, Manchester, AMI, HDB-n, BnZs, CDP, CMI,

6- Multinivel.

- Datos digitales

- Señales digitales.

7- Transmisión en banda base

- Interferencia InterSímbolo (ISI).

- Criterios de Nyquist para transmisión binaria sin distorsión.

- Filtro coseno elevado.

- Codificación correlativa o de respuesta parcial. Duobinaria y duobinaria modificada.

Sistemas PAM M-arios de banda base.

8- Técnicas de comunicación de datos digitales.

- Transmisión asincrónica.

- Transmisión sincrónica: orientada al byte y orientada al bit.

- Sincronización de bits.

- Errores: tipos, detección y corrección.

- Concepto de paridad y CRC. Serie V. y X.

- 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

- Convolución, correlación y autocorrelación.

- Transformada de Fourier y espectros.

- Densidad espectral y función de correlación.

- Representación en series ortogonales de señales y ruido

- Señales y ruido de banda limitada.

- Transformadas

- Transformada Discreta de Fourier (DFT).

- Transformada Rápida de Fourier (FFT).

- Tiempo de procesamiento de FFT y Sps.
- Transformada Z
 - Definición y Propiedades.
 - Transformada Inversa.
 - Función de Transferencia Discreta.
 - Análisis de Sistemas.
- Diseño de Filtros Digitales - Filtros IIR
 - Terminología y Clasificación.
 - Filtros IIR.
 - Diseño de Filtros Analógicos (Butterworth, Chevyshev I y II, elípticos).
 - Métodos de Transformación del plano s al plano z .
- Diseño de Filtros Digitales: Filtros FIR
 - Filtros FIR.
 - Secuencias Simétricas.
 - Técnicas de Diseño de Filtros FIR.
 - Método de las Series de Fourier.
 - Método del muestreo de frecuencia.
 - Métodos Iterativos basados en condiciones óptimas.
 - Método de las Series de Fourier.
 - Filtro Pasa bajo.
 - Filtro Pasa alto.
 - Filtro Pasa banda.
 - Filtros Para banda.
- Método del muestreo de frecuencia
 - Filtro Pasa bajo.
 - Filtro Pasa banda.

- Implementación de Filtros Digitales.
 - Realización de Filtros Digitales.
 - Efectos de cuantización.
- Aplicaciones de Filtros Digitales.
 - Diferenciadores transformación de Hilbert.
 - Interpolación y Decimación.
 - Filtros Paratodo, Peine y Notch.
- Teoría de la información
 - Probabilidad y estadística.
 - Medida de la Información: Binit y Bit
 - Información Promedio (entropía) y tasa de la información.
 - Codificación de fuente discreta sin memoria.
 - Teorema de Shannon.
 - Codificación predictiva.
 - Información mutua.
 - Canal binario simétrico.
 - 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 Multiplo. 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.

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	050	Ingeniero Tecnológico
PLAN	1986	1986 (Actualización 2013)
SECTOR DE ESTUDIO	320	Electricidad y Electrónico
ORIENTACIÓN	340	Electrónica
MODALIDAD		Presencial
AÑO	7mo	Séptimo
TRAYECTO	----	-----
SEMESTRE	----	-----

MÓDULO	----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	384	Ingeniería Eléctrica			
ASIGNATURA	3520	Proyecto (Electrónica)			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o Electrónica				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	-----				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 256 horas	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 32 semanas		
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

El desafío de la Educación Terciaria Tecnológica en el tiempo que estamos viviendo, no es solamente el de facilitar la adquisición de conocimientos, sino que además el crear ámbitos donde se desarrollen competencias profesionales y personales, promoviendo el dominio de la capacidad de resolución de situaciones complejas presentes y futuras.

La Gestión Educativa será exitosa si sus estudiantes en el umbral de su egreso, demuestran que se encuentran preparados para recibir los nuevos desarrollos Tecnológicos con autonomía y flexibilidad con el fin de demostrar sus capacidades en el ámbito social y productivo, desarrollar sus competencias en colectar, procesar, seleccionar, analizar e interpretar la información que le permitan tomar decisiones acertadas y con ello llevar a cabo la planificación, ejecución, contralor y optimización de procesos confiados a su responsabilidad. Estas competencias deben ser útiles no solo para desenvolverse como Profesionales sino que también para continuar estudios superiores y de Post Grado.

OBJETIVOS:

El estudiante de esta orientación entonces, por medio de esta asignatura deberá

demostrar que es capaz de dominar el marco conceptual requerido para la comprensión cabal de la naturaleza de un Proyecto de Ingeniería Tecnológica Electrónica, el entorno en el que se origina, la función que debe cumplir dentro del plan estratégico, ser capaz de manejar los conocimientos, herramientas y técnicas necesarias para llevar a cabo la Gestión de Proyectos, proponer y ejecutar soluciones tangibles, sensatas y certeras.

Para ello, el estudiante deberá demostrar:

- a) Las habilidades adquiridas para resolver problemas tecnológicos concretos.
- b) La metodología propia para llevar a cabo una Propuesta de Gestión de Proyecto.
- c) La realización del Prototipo y efectuar la Presentación de su modelo terminado funcionando.

CONTENIDOS:

El contenido de la asignatura se desarrolla en unidades temáticas con una secuencia organizada de acuerdo a los objetivos propuestos en dos etapas.

En la primera etapa, el docente presentará los contenidos teóricos de los recursos metodológicos.

En la segunda etapa, la dirección del esfuerzo se dirige a la ejecución del Prototipo y su presentación.

UNIDADES TEMÁTICAS (PRIMERA ETAPA)

UNIDAD 1: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

El conocimiento como problema y como proceso. El conocimiento científico, técnico y tecnológico. Características. Métodos. Abstracción y conceptualización. El proceso de la investigación. Tipos. Formulación del problema. El sujeto investigador. Las relaciones entre los diseños de investigación y el objeto de

estudio.

Definición del Marco teórico. Conceptos. Causalidad. Determinaciones. Variables y dimensiones. Relaciones. Formulación de hipótesis. Formulación del marco teórico. Herramientas.

El proyecto de investigación. Procedimientos.

El informe de Definitivo. Recomendaciones sobre la producción y redacción del documento final.

16 horas

UNIDAD 2: INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE PROYECTO.

Definición de proyecto. Contexto de la gestión. Ciclo de vida. Elementos involucrados. Influencias organizacionales. Procesos y grupos de procesos. Interacciones y correspondencia entre los procesos de la gestión de proyectos. Documento de constitución del proyecto.

8 horas

UNIDAD 3: GESTIÓN DE PROYECTO.

Administración de la Integración, procesos, coordinaciones, plan de ejecución del proyecto, recursos informáticos y asistentes de gestión.

Administración del Alcance, trabajo requerido, iniciación, planeación del alcance, definición del alcance, verificación del alcance, y control.

Administración del Tiempo, procesos para asegurar la terminación a tiempo del proyecto, secuencia de las actividades, estimación de duración de las actividades, desarrollo del cronograma y control de la programación.

Administración de Costos, planificación de recursos, estimación, presupuesto de costos, y control.

Administración de la Calidad, planificación, aseguramiento y control de calidad.

Administración de los Recursos Humanos, planificación organizacional, staff, y desarrollo del equipo de trabajo.

Administración de las Comunicaciones, colección, disseminación, almacenamiento, y la disposición final de la información del proyecto. Reportes de desempeño y cierre administrativo.

Administración de Riesgo, identificación, cuantificación, análisis, y respuesta al riesgo del proyecto, procedimientos de control.

Planificación de la Calidad, aseguramiento de la calidad, control y seguimiento de la calidad, certificación, modalidades de certificación, procesos de certificación, estandarización, optimización.

Administración de la Procuración, planificación de la gestión, solicitud, selección de proveedores, administración de contratos, y cierre de contratos.

24 horas

UNIDAD 4: ÉTICA Y RESPONSABILIDAD PROFESIONAL.

Normas de conducta legal, ética y profesional del Administrador, del Gerente o Director.

Toma de decisiones basadas en valores.

Definiciones de Trabajo en equipo y Equipo de Trabajo.

Orientación Profesional hacia la Actividad Privada y a la Administración Pública.

Responsabilidades Profesionales.

8 horas

UNIDAD 5: CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS.

Definición de las especificaciones técnicas de la aplicación electrónica.

Determinación de la tecnología que se va a emplear, circuitos y componentes.

Determinación del tamaño y forma, criterios de diseño, seguridad, confiabilidad

sitios de ajustes, mantenimiento y diagnóstico.

Diagramas de bloques, croquis y esquemas.

Diagramas de flujo de la solución programada y el tratamiento de los datos, secuencias y flujo de información, elección del lenguaje de programación y estandarización.

Lista de componentes y materiales.

Construcción de circuitos impresos y maquetas.

Pruebas funcionales por etapas o partes.

Pruebas conjuntas de software y de hardware de la aplicación.

16 horas

SEGUIMIENTO DEL TRABAJO FINAL (SEGUNDA ETAPA)

Dadas las características del curso, el seguimiento del trabajo deberá respetar un enfoque teórico práctico, que se traducirá en la presentación del Proyecto con la tutoría docente.

La relación docente-estudiante se definirá de acuerdo a los recursos didácticos utilizados que tendrán relación con las situaciones problema que se intenta solucionar.

Los recursos didácticos serán los disponibles en los Laboratorios de cada una de las asignaturas del área tecnológica.

Los docentes responsables de esta materia actuarán como Directores de Proyecto y llevarán a cabo su plan de gestión, mediante un procedimiento que se llevará a cabo en las siguientes etapas:

- a) Presentación de Propuestas
- b) Primer Informe de Avance
- c) Informe Definitivo y Prototipo
- d) Entrevista Previa y Tribunal Evaluador

e) Tribunal Examinador y Examen fin de Carrera.

Cada Proyecto será elaborado en forma personal o en grupo (no mayor de 3 estudiantes) según la complejidad del mismo, lo que será determinado a juicio del Docente a cargo de la materia, en coordinación con el Departamento de Electrónica.

184 horas

PROPUESTA METODOLÓGICA:

Para cumplir con los objetivos precedentes, se deberá llevar a cabo un Proyecto considerando:

- a) Que el objetivo debe ser claro, preciso y concreto.
- b) La factibilidad de su realización con materiales disponibles en plaza.
- c) El campo de aplicación será en el área de la Industria, el Comercial, Agropecuario u otro de la Producción o Servicios o en la Comunidad Educativa.
- d) Los fines pueden ser de orden de Aplicación, de Actualización de Tecnología, de Investigación, de Demostración o de Orientación Pedagógica.
- e) La fundamentación teórica correspondiente.

La temática del Proyecto incluirá dos o más de las siguientes ramas tecnológicas:

- a) Comunicaciones y Nuevas Tecnologías.
- b) Adquisición y Procesamiento de Datos.
- c) Sistemas de Control y Robótica.
- d) Sistemas de Audio y Difusión Sonora.
- e) Procesamiento de la Imagen.

La Propuesta documental comprenderá:

- a) Presentación y Fundamentación.

- b) Descripción teórica.
- c) Descripción gráfica.
- d) Estudio de factibilidad y riesgos.
- e) Estudio de costos y procuración.
- f) Bibliografía.
- g) La propuesta documental se ajustará al Standard del ITS.

El Prototipo o Modelo terminado cumplirá:

- a) Las especificaciones teóricas.
- b) Los detalles constructivos de acuerdo a su Memoria Descriptiva (Descripción teórica y gráfica).
- c) El funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

Serán de recibo los modelos análogos, la demostración documental, la simulación aplicada en casos concretos o en propuestas específicas, en todos los casos con el debido fundamento y con la aprobación previa del Departamento de Electrónica.

EVALUACIÓN:

El procedimiento de evaluación se ajustará al REPAG vigente.

El Departamento de Electrónica, los Coordinadores y los Docentes responsables de la asignatura darán cabal cumplimiento a lo allí dispuesto con el fin de finalizar el proceso formativo para habilitar al futuro egresado a encarar con éxito el ejercicio independiente de su profesión actuando de forma personal o en equipos multidisciplinarios, facultándolo para resolver los problemas tecnológicos de su especialidad con capacidad analítica, en su contexto social, económico, financiero, legal y su proyección en escenarios futuros, todo lo cual deberá conocer con solvencia para ejercer su capacidad de Organización, Planificación y posterior Control de los procesos confiados a su cargo y



permitirle determinar las condiciones más favorables para la Toma de Decisiones, en concordancia a las definiciones dadas por la O.I.T. en la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. Metodología de la Investigación .1997 Mc Graw Hill.

PMBOK, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE Inc. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. 2008.

MISHRA R. C. & SOOTA T. Modern Project Management, 2005 NAI(P) Limited Publishers.

DELGADO PALOMINO J.A. Sistemas Integrados de Gestión. ISO 9000.

HIGGINS L. R. MAINTENANCE ENGINEERING HANDBOOK 5th. Edition

TAHA HAMDY A. Investigación de operaciones 7ª. Edición Pearson Educación, México 2004.

GONZÁLEZ REYNA S. Redacción e Investigación documental.1994 Editorial Trillas.

HERNÁNDEZ MELENDREZ E. Como escribir una tesis.2006 Escuela Nacional de S. P.

PROYECTO PLAN NACIONAL DE EDUCACIÓN DE LA ANEP (2010-2030) Cuaderno de Aportes para la Consulta a Docentes. Plan Nacional de Educación.

TOLEDANO GASCA J. C. Desarrollo y Construcción de Prototipos Electrónicos © ITES-PARANINFO.

BIANCHI C. SNOECK M. Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay. 2009 Propuesta PENCTI.

CURY, A. J. PAIS BRILHANTES, PROFESSORES FASCINANTES. 2003
Rio de Janeiro: Sextante. ISBN 85-7542-085-2.

MESTRE GÓMEZ U. La educación ante las transformaciones de la C. y T.
2007 Editorial Universitaria.

MITCHAM C. Para comprender la Ciencia, Tecnología y Sociedad. 1996.
Cultura Libre, España.

FACULTAD DE CIENCIAS Economía para no economistas. 2003 Depto. De
Economía.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		1986	1986 (Actualización 2013)		
SECTOR DE ESTUDIO		320	Electricidad y Electrónica		
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD			Presencial		
AÑO		7to	Séptimo		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		384	Ingeniería Eléctrica		
ASIGNATURA		3784	Robótica		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR			Electrónica		
MODALIDAD DE APROBACIÓN			-----		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 192 horas	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

El creciente desarrollo de la automatización de los procesos productivos es

responsable del incremento en los últimos años, de unidades de robot que en él intervienen. Éste hecho motiva la necesidad de que en la formación del Ingeniero Tecnológico estén presentes las tecnologías aplicadas en éstos dispositivos y todos los sistemas de su entorno.

OBJETIVOS:

El alumno desarrollará competencias en la metodología de análisis, diseño e implementación de proyectos, estudio de implantación y programación de las distintas unidades que comandan los robots que intervienen en una cadena productiva.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN.

- 1.1. Antecedentes históricos.
- 1.2. Origen y desarrollo de la Robótica.
- 1.3. Definición de robot industrial.
- 1.4. Morfología del robot.
- 1.5. Transmisiones. Reductores. Accionamiento directo.

UNIDAD 2: ACTUADORES.

- 2.1. Principios de neumática.
- 2.2. Simbología. Válvulas.
- 2.3. Órganos de comando.
- 2.4. Simulación de sistemas neumáticos en computador.

UNIDAD 3: ACTUADORES HIDRÁULICOS.

- 3.1. Simbología.
- 3.2. Órganos de comando.
- 3.3. Simulación en computador de sistemas hidráulicos.

UNIDAD 4: ACTUADORES ELÉCTRICOS.

- 4.1. Motores de CC.
- 4.2. Control por inducido.
- 4.3. Control por campo.
- 4.4. Motores de CA. Síncronos y Asíncronos.
- 4.5. Motores paso a paso.

UNIDAD 5: SENSORES Y ELEMENTOS FINALES

- 5.1. Sensores de posición, velocidad y presencia.
- 5.2. Elementos terminales del robot.
- 5.3. Garras, ventosas etc.

UNIDAD 6: SISTEMAS DE REFERENCIA

- 6.1. Sistemas de coordenadas de referencia.
- 6.2. Matrices de rotación.
- 6.3. Matrices de transformación homogénea.

UNIDAD 7: CINEMÁTICA.

- 7.1. Problema cinemático directo.
- 7.2. Algoritmo de Denavit-Hartenberg.
- 7.3. Resolución mediante matrices de transformación homogénea.
- 7.4. Álgebra de cuaterniones.
- 7.5. Aplicación de cuaterniones en resolución de problema cinemático directo.

UNIDAD 8: CINEMÁTICA INVERSA.

- 8.1. Resolución por métodos geométricos.
- 8.2. Resolución por matrices de transformación.

UNIDAD 9: VELOCIDADES

- 9.1. Velocidad lineal y angular.
- 9.2. Matriz de velocidad angular.

9.3 Matriz Jacobiana.

UNIDAD 10: COMPORTAMIENTO DINÁMICO

10.1. Modelo dinámico del robot.

10.2. Tensor de inercia. Teorema de los ejes paralelos.

10.3. Dinámica de un robot planar.

UNIDAD 11: Utilización de software de simulación de robots para programación fuera de línea.

UNIDAD 12: SISTEMAS DE CONTROL

12.1. Control de robots.

12.2. Control de movimiento.

12.3. Acoplado y desacoplado.

12.4. Control digital.

12.5. Transformada Z.

12.6. Transformada inversa.

12.7. Retención de orden cero.

12.8. Proyecto de controladores digitales.

12.9. Control borroso.

UNIDAD 13: Redes neuronales artificiales (RNA)

13.1. Estructura

13.2. Modelos

13.3 Topología

PROPUESTA METODOLÓGICA:

El curso constará de clases teóricas y actividades propuestas por el docente orientadas a obtener una activa participación del alumno. Serán propuestas actividades de laboratorio con los robots disponibles y/o los recursos

informáticos de simulación y programación fuera de línea.

EVALUACIÓN:

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

Las practicas de laboratorio se evaluarán los informes/entregables de cada práctica. El peso relativo de cada una de las partes se definirá a lo largo del curso en función de la carga de trabajo de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA - Barrientos, Peñin, Balaguer y Aracil, Mcgraw Hill.

INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA – Craig, Pearson

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		1986	1986 (Actualización 2013)		
SECTOR DE ESTUDIO		320	Electricidad y Electrónica		
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD			Presencial		
AÑO		7to	Séptimo		
TRAYECTO		----	-----		
SEMESTRE		----	-----		
MÓDULO		----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		384	Ingeniería Eléctrica		
ASIGNATURA		3670	Radio Transmisión y Recepción		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR			Electrónica		
MODALIDAD DE APROBACIÓN			-----		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 192 horas	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 32 semanas
Fecha de Presentación 04/06/2014	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 4928/14	Res. Nº 1997/14	Acta Nº 195	Fecha 03/09/14

FUNDAMENTACIÓN:

El avance en las Telecomunicaciones, a partir del empleo de sistemas de transmisión de datos, voz e imágenes para un número de aplicaciones entre las que contamos el entretenimiento, comunicación y seguridad ha llevado a un replanteo de la transmisión de información mediante portadores hertzianos.

El advenimiento, además, de nuevas formas de transporte de información como es el caso de las Fibras Ópticas hace conveniente la formación de los estudiantes en los distintos aspectos asociados a estos sistemas, integrando en el programa de la materia unidades que comprendan estos temas.

OBJETIVOS:

El estudiante al completar el curso deberá tener conocimientos que le permitan comprender los fenómenos asociados a:

- Líneas de transmisión y la propagación de señales a través de las mismas.
- Cuantificación y medición de la reflexión en las mismas y sus causas
- Comprensión de la utilización de las Antenas y los parámetros de las mismas de acuerdo a sus hojas de datos.
- Guías de ondas y antenas para frecuencias en el rango de microondas
- Técnicas de adaptación de impedancia.
- Fibras Ópticas, Descripción y parámetros
- Descripción de sistemas digitales para la transmisión de información
- Sistemas de Telefonía y Datos Celulares.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

1.1. Líneas de transmisión

1.2. Reflexión

1.3. Diagrama de Smith, uso en líneas de transmisión.

UNIDAD 2: ACOPLAMIENTO DE LÍNEAS

2.1. Adaptación de impedancias mediante tramos de líneas de transmisión.

2.2. Adaptación de impedancias mediante circuitos de constantes concentradas

2.3. Circuitos en L, Pi y T. Adaptadores de banda ancha (balun, unun etc.).

UNIDAD 3: GUÍAS DE ONDA.

3.1. Descripción y principios.

3.2. Usos y aplicaciones

3.3. Dispositivos construidos con guías de onda para distintos usos.

3.4. Acopladores direccionales, T mágica, circuladores, cargas, adaptadores guía-coaxial, osciladores con diodos Gunn.

UNIDAD 4: ANTENAS

4.1. Antenas dipolo elementales, Antenas con elementos parásitos, Antenas Diedro etc.

4.2. Parámetros de las antenas: Directividad, Ganancia, Relación Frente/Espalda; Ángulo de irradiación de media potencia.

4.3. Rendimiento, Diagramas de irradiación.

4.4. Polarización V, H y rotación.

4.5. Antenas para radio bases celulares: tipos y aplicaciones,

4.6. Antenas para microondas: tipos y descripción. Ganancia.

4.7. Antenas para microondas: tipos y descripción. Ganancia

UNIDAD 5: ENLACES DE RADIO

5.1. Enlaces radio punto a punto.

5.2. Configuración.

5.3. Cálculos de campo recibido.

5.4. Sistemas de protección.

5.5. Conmutación.

5.6. Diversidad de espacio y frecuencia.

5.7. Ejemplos

UNIDAD 6: FIBRAS ÓPTICAS.

6.1. Resumen histórico.

6.2. Descripción.

6.3. Principios Físicos.

6.4. Índice de refracción, ángulo límite, reflexión total

6.5. Propagación del haz luminoso dentro de una fibra.

6.6. Parámetros de las fibras ópticas.

6.7. Ángulo de aceptación máximo.

6.8. Apertura Numérica.

6.9. Dispersión

UNIDAD 7: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN DE ALTA CAPACIDAD

7.1. Multiplexado en el dominio de la frecuencia.

7.2. Multiplexado en el dominio del tiempo.

7.3. PDH, SDH. (Jerarquía digital plesiócrona y Sincrónica).

7.4. Estructura de un enlace por fibra SDH.

UNIDAD 8: TELEFONÍA CELULAR

8.1. Justificación de los sistemas celulares de comunicación.

8.2. Evolución Histórica.

8.3. Principales implementaciones de la telefonía celular.

8.4. AMPS, TDM, GSM, UMTS, LTE.

PROPUESTA METODOLÓGICA:

Este curso consiste en la aplicación de conocimientos que el alumno fue adquiriendo a lo largo de la Carrera en materia de Comunicaciones. Basándose en gran forma en ejemplos prácticos de los temas del programa. Se dará gran énfasis en el uso de Hojas de Datos de dispositivos reales en todos los temas en que ello aplique, dicha información será obtenida de fabricantes actuales y que estén en vigencia.

En el planteo de los problemas prácticos se usarán datos de dispositivos y sistemas reales.

EVALUACIÓN:

Se sugiere la realización de dos controles anuales que se integren en el concepto para poder aprobar el examen final.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

SISTEMAS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS - Wayne Tomasi;
Prentice-Hall.

SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIONES - Roy Blake;
Thomson.

RF CIRCUIT DESIGN - Chris Bowick; SAMS

CONDUCTORES DE FIBRAS ÓPTICAS - Gunther Mahlke y Peter Gossing;
Paraninfo.

INTRODUCCIÓN A SDH - Hewlett Packard;

BALUNS AND UNUNS - Jerry Sevick;

2) Pase al Programa de Planeamiento Educativo y al Departamento de Comunicaciones para su inclusión en la Página Web y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar al Programa de Educación en Procesos Industriales – Énfasis en Innovación– Inspección Especializada en

Electrónica, a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dese cuenta al Consejo Directivo Central. Hecho, archívese.



Ing. Agr. Eduardo DAVYT NEGRÍN

Director General



Mtro. Téc. César GONZÁLEZ SALDIVIA

Consejero



Prof. Sandra CINHA RAU

Secretaria General

NC/gr

