



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 27 -



INGENIERIA ELECTRONICA

PROGRAMA DE:

MEDIDAS ELECTRONICAS I

(5° año - 5 hs. semanales)

1.- Revisión de teoría de errores.

Significado de la medición de una magnitud. Nociones sobre sistemas de unidades y patrones. Sistema internacional de unidades. Sistema métrico legal argentino.

Errores absolutos y relativos. Clasificación de errores, corregibles y no corregibles; groseros sistemáticos y aleatorios. Ejemplos de aplicación. Concepto sobre exactitud y precisión. Mediciones indirectas, propagación de errores. Tratamiento de datos.

2.- Clasificación de los métodos de medición.

Mediciones absolutas y relativas. Métodos de medición directos e indirectos. Métodos de deflexión y de cero. Métodos generales, de comparación, de sustitución, diferenciales, resonantes, etc.. Características que distinguen a cada método. Ventajas e inconvenientes desde el punto de vista de la exactitud, costo y tiempo requerido para la medición. Ejemplos típicos.

3.- Análisis funcional de sistemas de medición.

Análisis general. Grupos funcionales: detector primario, dispositivos intermedios, dispositivo final, dispositivos auxiliares. Ejemplos de voltímetros electrónicos:

Nociones sobre análisis detallado: elemento básico, elemento de sistema, dispositivo de medida.

4.- Generalidades sobre indicadores analógicos y registradores galvanométricos.

Cupla motora. Cupla antagónica. Realizaciones del momento antagónico. Amortiguamiento. Estudio dinámico de los sistemas móviles.

//..





*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- 28 -



..//

Grado de amortiguamiento. Respuesta al escalón: tiempo de respuesta, amortiguamiento óptimo. Respuesta a la excitación senoidal. Amortiguamiento óptimo para registradores galvanométricos. Amortiguamiento fluido y electromagnético. Errores de instrumental. Designaciones referentes a la exactitud. Clase. Normas IRAM Consumo. Consumo específico. "Sensibilidad" para voltímetros.

5.- Voltímetros, amperímetros y multímetros analógicos pasivos.

a) Instrumento de imán permanente y bobina móvil:

Símbolo. Descripción. Ley de respuesta. Distribución de la escala. Alcances y exactitud típicas. Ampliación del alcance de medida. Derivador simple. Derivador universal tipo AYRTON. Resistores multiplicadores. Alcances típicos de multímetros pasivos.

Sección alterna de los multímetros pasivos; conversión alterna-contínua mediante elementos rectificadores. Variación del alcance de medida como amperímetro y voltímetro. Distribución de la escala. Alcances típicos. Exactitud. Influencia de la frecuencia. Recalibración de la escala en dB. Relación entre errores relativos en tensión y absolutos expresados en dB. Sección ohmetro de los multímetros: ohmetros serie, paralelo y potenciométrico. Distribución de la escala. Influencia del envejecimiento de la batería. Ohmetros de alcances múltiples.

b) Instrumentos de hierro móvil, electrodinámico y electrostático

Símbolo; descripción; ley de respuesta; distribución de la escala; consumo específicos o impedancia de entrada; variación del alcance de medida; respuesta en frecuencia; exactitud; valores típicos en cada caso. Comparación entre los distintos principios. Campos de aplicación de cada uno.

6.- Voltímetros y multímetros electrónicos analógicos y digitales.

a) Voltímetros y multímetros electrónicos analógicos:



//..



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 29 -



..//

Comparación con los voltímetros pasivos. Voltímetros para se-
ñales continuas. Diagrama funcional básico. Amplificadores
de continua utilizados. Especificaciones fundamentales y com-
plementarias. Valores típicos. Criterios de selección.
Voltímetros para señales alternas: principio de funcionamien-
to de los detectores alterna-continua. Detectores de valor
cresta, pico a pico, medio de módulo y eficaz. Clasificación
y diagramas funcionales de los esquemas más usuales. Factores
que limitan la frecuencia inferior y superior en cada caso.
Influencia del rango dinámico del amplificador de alterna. Es-
pecificaciones fundamentales y complementarias. Valores típi-
cos. Criterio de selección.

Esquemas de multímetros electrónicos analógicos más usuales.
Comentarios sobre voltímetros logarítmicos, vectoriales, di-
ferenciales, electrómetros, milivoltímetros para muy alta fre-
cuencia.

b) Voltímetros y multímetros electrónicos digitales;

Factores importantes al considerar la aplicación de converso-
res analógico-digitales a voltímetros electrónicos: exactitud
potencial, tiempo de respuesta y rechazos de modo normal y mo-
do común.

Revisión de los conversores A/D más utilizados en voltímetros
digitales. Esquemas de multímetros digitales. Voltímetros con
selección automática de alcance. Especificaciones fundamenta-
les y complementarias. Valores típicos, Criterios de selección

7.- Medición de señales no senoidales.

Calibración de la escala de instrumentos que responden a distin-
tos valores característicos: medio de un signo, medio de módulo,
eficaz, máximo, pico a pico. Constante de calibración en cada
caso.

Análisis de los problemas típicos: acotar el error para señales
cuasi-senoidales y corregir la indicación para no senoidales.
Factor de corrección. Ejemplos con señales típicas en electró-
nica. Influencia de la presencia de componente continua en la

//..



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- 30 -



..//

señal. Cotas de error para señales senoidales con 2da. y 3ra. armónica. Criterios para selección de instrumentos. Influencia de la respuesta en frecuencia de los instrumentos reales. Influencia del rango dinámico del amplificador en los voltímetros y amperímetros electrónicos, factor de cresta admisible. Medición de ruido.

8.- Transformadores de medición.

Ventajas de su uso. Relación de transformación nominal. Error de relación. Error de fase. Clase. Normas IRAM. Interpretación de las especificaciones. Carga de conexión y potencia nominal. Precauciones en la utilización de transformadores de medición.

9.- Medición de potencia en sistemas de frecuencia industrial:

a) El instrumento electrodinámico como wattímetro:

Conexiones. Errores inherentes a las conexiones del wattímetro. Correcciones. Influencia de la inductancia de la bobina móvil. Error de fase. Wattímetros compensados por error de fase. Wattímetros de bajo factor de potencia. Variación del alcance de medida. Cálculo del factor de lectura. Respuesta en frecuencia. Exactitud. Wattímetros ferrodinámicos. Ventajas e inconvenientes frente al electrodinámico con núcleo de aire.

b) Medición de potencia en sistemas monofásicos:

Método del voltímetro, amperímetro y wattímetro. Conexiones. Análisis de los errores. Determinación de las magnitudes en la carga a partir de las magnitudes medidas.

c) Medición de potencia en sistemas trifásicos:

Potencia en sistemas trifásicos. Expresiones particulares para sistemas perfectos. Teorema de Blondel. Comentarios sobre los distintos métodos para medir potencia en un sistema trifásico utilizando wattímetros monofásicos. Método de dos wattímetros. Esquema de conexión. Solución gráfica. Comentario sobre los errores sistemáticos del método. Caso particular de tensiones y corrientes regulares, estudio detallado cuando varía la fase de la carga. Método de un wattímetro, casos particulares en que puede usarse. Caja "Y". Wattímetros trifásicos. Secuenci-





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 31 -



INGENIERIA ELECTRONICA

PROGRAMA DE:

PRINCIPIOS DE SISTEMAS DE CONTROL

(5° año - 4 horas semanales)

1.- Introducción a los sistemas de control

Sistemas de control en lazo abierto y en lazo cerrado. Características de los mismos. Terminología adoptada. Tratamiento de un problema de control. Sistemas de control lineales. Ejemplos.

2.- Funciones transferencias de componentes

Componentes eléctricos, términos, electrónicos, hidráulicos, neumáticos, etc.. Obtención de la función transferencia de un sistema de control. Método del álgebra de bloques. Métodos de los diagramas de flujo. Ejemplos de sistemas de control en lazo cerrado. Modelos matemáticos.

3.- Análisis de la respuesta transitoria

Respuesta de un sistema de primer orden con diferentes señales de entrada. Respuesta de un sistema de segundo orden con diferentes señales de entrada. Conclusiones. Especificaciones técnicas. Respuestas de un sistema de orden n. Relación entre respuesta temporal y ubicación de las raíces. Polos dominantes.

4.- Análisis de la respuesta permanente

Sistemas con $H(s)=1$. Señal de actuación y señal de error. Clasificación de sistemas según el número de polos en el origen. Ganancia y sensibilidad estática. Exactitud de





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 32 -



un sistema frente a distintas señales de entrada. Coeficientes estáticos de error. Aplicaciones.

5.- Análisis de las perturbaciones

Influencia en la cadena directa. Influencia en la cadena de realimentación. Efecto de las condiciones ambientales. Función sensibilidad. Ejemplos.

6.- Método del lugar de las raíces

Análisis de un sistema en lazo cerrado a partir de un sistema a lazo abierto. Definición del gráfico de las raíces. Reglas de obtención del gráfico de las raíces. Propiedades. Efecto del agregado de polos y ceros. Ejemplos.

7.- Método de las ecuaciones de estado

Concepto de estado. Representación matricial de las ecuaciones de estado. Relación entre ecuación de estado y función transferencia. Ecuación característica. Observabilidad y controlabilidad. Ejemplos.

8.- Método del dominio frecuencial

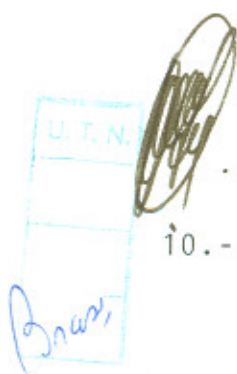
Método de Bode. Método de Nyquist. Método de Nichols. Círculos de M y N constante. Ejemplo de proyecto en serie o cascada. Ejemplo de proyecto en paralelo.

9.- Diseño por el método de lugar de raíces

Diseño de una red de adelanto de fase. Diseño de una red de atraso. Combinación de atraso-adelanto, Sistema de control proporcional, proporcional-derivativo, proporcional-integral y proporcional-derivativo-integral. Proyecto de un sistema en paralelo.

10.- Computación analógica

Simulación de una ecuación diferencial. Simulación de funciones





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 33 -



transferencias. Simulación de un sistema de control. Escalaje de amplitud y tiempo. Utilización de un computador analógico como herramienta de proyecto.



Q. n. m.



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 34 -



INGENIERIA ELECTRONICA

PROGRAMA DE:

PRINCIPIOS DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES

(5° año - 5 hs. semanales)

- 1.- Conceptos básicos. Esquema en bloqueo de un sistema de comunicaciones (analógico y digital). Factores limitativos.
- 2.- Análisis de señales. Serie e integral de Fourier. Función impulso. Convolución. Teorema del muestreo. Análizador de espectro (características generales). Transmisión de señales a través de sistemas lineales. Filtros ideales y reales. Ancho de banda y tiempo de crecimiento. Correlación cruzada y autocorrelación. Espectros de densidad de potencia y energía.
- 3.- Modulación de amplitud. Doble banda lateral con y sin portadora. Banda lateral única. Banda lateral vestigial. Moduladores de demoduladores. Diagramas bloques de transmisores y receptores. Mezcladores y conversores. Multiplex de frecuencia.
- 4.- Modulación angular. Modulación de frecuencia. Generación y detección de FM. Diagrama bloque de transmisores y receptores. FM estereofónica.
- 5.- Modulación de pulsos (amplitud, ancho y posición). Multiplex de tiempo. Circuitos de moduladores y detectores. Modulación por impulsos codificados. Modulación delta.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 35 -



- 6.- Ruido. Características físicas: ruido térmico, de granalla y combinado. Circuitos equivalentes de ruido. Espectros de densidad de potencia. Ancho de banda equivalente. Temperatura de ruido. Cálculo de ruido en circuitos pasivos y activos. Relación señal ruido. Potencia disponible. Número de ruido en circuitos simples y en cascada. Conceptos generales de radiointerferencias. Intermodulación. Distorsión. Zumbido. Radiaciones y emisiones no esenciales. Conceptos generales sobre estadística del ruido.
- 7.- Cálculo de ruido y señal-ruido en los distintos sistemas de modulación: AM; DBL-SP; BLU; FM; PCM. Eufasio. Comparación entre los distintos sistemas desde el punto de vista de la S/N y el ancho de banda.
- 8.- Conceptos básicos de teoría de la información. Fuentes de información discreta. Eutropía. Concepto de fuente de Markor y de fuente extendida. Codificación. Clasificación de códigos. Códigos más utilizados en comunicaciones digitales.
- 9.- Información por unidad de tiempo. Canal ideal. Capacidad de un canal binario y no ideal. Teletipo. Capacidad del canal analógico. Canje óptimo entre relación señal a ruido y ancho de banda.
- 10.- Señales digitales. Manipulación por variación de amplitud, fase y frecuencia. Detección de señales binarias en presencia de ruido. Filtro adaptado. Diagrama bloque de sistemas de comunicación digitales.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 36 -



- 11.- Sistemas telefónicos. Circuito telefónico elemental. Componentes. Centrales de mando directo e indirecto. Conexión entre centrales. Trasladores. Telediscado. Característica de las distintas centrales de alta y baja capacidad. Centrales de estado sólido. Centrales por microprocesadores. Comunicaciones por líneas de alta tensión.
- 12.- Características generales de los sistemas de radioenlace. Espectro electromagnético. Bandas de frecuencia. Estaciones terminales y estaciones repetidoras. Infraestructura asociada.
Sistema telefónico y de telex. Normalización nacional e internacional en comunicaciones.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 37 -



INGENIERIA ELECTRONICA

PROGRAMA DE:

TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES ELECTRONICOS

(5° año - 6 hs. semanales)

- 1.- Generalidades. Características de los distintos materiales. Normalización. Especificaciones. Confiabilidad. El Instituto IRAM: organización y fines.
- 2.- Materiales dieléctricos. Polarización, constante dieléctrica. Rigidez dieléctrica. Dieléctricos orgánicos: ceras, resinas, siliconas, aceites, fibras, papel. Dieléctricos inorgánicos: mica, micalex, vidrio, fibra de vidrio, materiales cerámicos. Fabricación de dieléctricos. Prensado y extrusión.
- 3.- Materiales conductores. Cobre. Aluminio. Hierro cadmiado. Cobre estañado. Cobre esmaltado. Calibres. Conductores para radio frecuencia. Cables coaxiales. Plateado. Fusibles: criterios para su elección.
- 4.- Materiales magnéticos. Generalidades teóricas. Materiales para campos magnéticos alternos. Distintas aleaciones. Ferritas. Materiales para imanes permanentes. Aleaciones. Magnetización. Núcleos magnéticos en polvo. Nociones de fabricación.
- 5.- Materiales piezoeléctricos. Cuarzo. Cristales de cuarzo sintéticos. Cortes. Tipos. Cerámicas piezoeléctricas. Circuitos equivalentes.
- 6.- Resistencias. Distintos tipos. Sus características. Normalización. Código de colores. Ruido en los resistores. Potenci





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 38 -



metros. Pre sets. Resistencias de precisión. Resistencias especiales. Varistores, termistores, strainage, Klip-sels. Detalles de fabricación de los distintos tipos.

- 7.- Condensadores fijos: de papel, mylar, mica, cerámicos. Capacitores electrolíticos de aluminio y de tantalio. Circuitos equivalentes. Condensadores variables con distintos dieléctricos. Distintas técnicas constructivas.
- 8.- Inductores. Circuitos equivalentes. Bobinas con núcleo aire. Capacidad distribuida. Solenoides y multicapas. Bobinas para radio frecuencia. Alambre de Litz. Distintos tipos de núcleos. Blindajes. Bobinas para relés. Bobinas toroidales. Diseño y construcción de distintos tipos.
- 9.- Inductores y transformadores con núcleo de hierro. Circuitos equivalentes. Materiales laminados, bobinados, Inductores con circulación de cc. Transformadores de alimentación. Transformadores de audiofrecuencia. Laminaciones. Transformadores con ferritas. Transformadores de banda ancha. Transformadores de pulso. Antenas de ferrita. Transformadores de alta tensión. Técnicas constructivas. Impregnación. Mediciones.
- 10.- Válvulas. Materiales que entran en su fabricación. Técnicas de alto vacío. Distintos tipos de bombas mecánicas y difusores. Medidores térmicos, de ionización, de cátodo frío. Técnicas de alto vacío. Gatters. Fabricación de tubos de rayos catódicos. Pantalla. Aluminizado. Pre vacío. Cañones electrónicos. Horneado final. Mediciones.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 39 -



- 11.- Semiconductores. Diodos de selenio, de germanio, de silicio. De baja potencia, de alta potencia. Diodos de señal. Diodos zener. Transistores. Purificación del Ge y del Si. Distintas técnicas. Obtención del monocristal. Transistores de juntura, de aleación, de difusión, etc.. Soldaduras de los alambres. Encapsulado. Mediciones. Células fotosensibles. De vacío. de gas, fotovoltaicas. Resistencias fotosensibles (LDR). Células fotoeléctricas. Detalles de fabricación. Displays de cristal líquido, diodos emisores de luz (LEDs), etc.. Técnicas constructivas.
- 12.- Circuitos integrados. Conceptos de fabricación. Integrados lineales. Híbridos digitales. Distintas familias lógicas. Aspectos de clasificación. Consumo. Límites de frecuencia. Integrados SSI-MSI-LSI. Técnicas constructivas.
- 13.- Componentes y tecnología de uso actual en electrónica. Concepto de funcionamiento y criterios de selección para su uso. Minirelés. Contactos. Relés de estado sólido. Reed. Relés. Componentes optoelectrónicos. Llaves selectoras. DIP switch. Conectores. Zócalos. Llaves BCD. Binarias. Hexadecimales. Teclados. Codificadores de teclados.
- 14.- Construcción de equipos. Distribución, prototipos. Estabilidad. Soldadura: distintos tipos. Construcción de circuitos impresos. Técnicas fotográficas. Planograf. Plateado y otros electrorrecubrimientos de terminales. Plateado de circuitos. Automatización de armado de circuitos impresos.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

INGENIERIA ELECTRONICA

- 40 -



PROGRAMA DE:

MEDIDAS ELECTRONICAS II
(6° año - 6 hs. semanales)

1.- Osciloscopios de rayos catódicos

- a) Introducción: Utilización de los osciloscopios de rayos catódicos (ORC) como graficadores XY y como graficadores temporales. Clasificación de los ORC.
- b) ORC con base de tiempo recurrente: TRC con aceleración previa a la deflexión. Características de los fósforos utilizados en TRC para ORC. Formación de la imagen. Factores de escala. Distorsiones. Diagrama funcional de un ORC con base de tiempo recurrente. Controles asociados. Especificaciones.
- c) ORC con base de tiempo disparada: TRC con postaceleración. TRC para frecuencia muy elevadas de onda progresiva.
TRC de doble haz. Diagrama funcional básico de un ORC con base de tiempo disparada. Canal vertical. Circuito de disparo. Base de tiempo.
Sistemas de disparo automático. Disparo único.
Magnificador. Controles asociados y especificaciones.
- d) Canales verticales de trazo múltiple: Introducción.
Diagrama funcional de un canal vertical de doble trazo. Modos de operación. Campos de aplicación de cada uno. Fuentes de disparo a utilizar en cada caso.
- e) ORC con base de tiempo demorada: Introducción. Diagrama funcional de la sección horizontal de un ORC con base de tiempo demorada. Modos de operación. Operaciones disparado y armado de la base de tiempo rápida con el pulso demorado. Ventajas frente a la magnificación. Especificaciones de tiempo. Combinación con la alternación de los





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 41 -



canales verticales.

- f) ORC con base de tiempo equivalente: Reconstrucción de señales repetitivas por técnicas de muestreo. Ejemplos de compuertas para el canal vertical. Diagrama funcional del canal horizontal en el muestreo secuencial. Tiempos real y equivalente. Densidad de muestras. Ganancia del lazo de la compuerta vertical. Control de alisado. Muestreo aleatorio. Diagrama funcional. Ventajas. Especificaciones.
- g) ORC con almacenamiento digital de la información:
- h) Puntas de prueba: Clasificación. Puntas de prueba de tensión pasivas compensadas. Puntas de prueba de tensión terminadas en su impedancia característica. Puntas de prueba de tensión activas. Especificaciones. Comparación entre las distintas puntas de prueba de tensión. Puntas para alta tensión. Puntas de prueba de corriente pasivas activas. Ventajas y limitaciones. Puntas de corriente activas con respuesta desde continua. Especificaciones.
- i) Trazadores de curvas: Diagramas funcional de un trazador de curvas para semiconductores. Especificaciones.
- j) Mediciones típicas: Mediciones de tensión y de corriente. Medición del tiempo de establecimiento de señales de conmutación rápida. Precauciones experimentales y corrección. Medición de frecuencias por comparación. Medición de desfases mediante figuras de Lissajous y canales de trazo múltiples. Medición del índice de modulación de amplitud. Mediciones empleando la base de tiempo demorada. Exactitud obtenida. Nociones sobre fotografía de oscilogramas.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 42 -



2.- Generadores de señales senoidales y sintetizadores de frecuencia

Diagrama funcional de un generador de señales senoidales. Osciladores utilizados. Límites de frecuencia típicos. Generadores por batido. Diagrama funcional. Estabilidad de frecuencia. Especificaciones típicas. Análisis comparativo. Campos de aplicación de cada tipo de generador. Sintetizadores de frecuencia: diagramas funcionales y principios de funcionamiento. Análisis comparativo. Aplicaciones.

3.- Generadores de señales moduladas

a) Generadores de señales moduladas en amplitud:

Generador de señales patrón. Diagrama funcional. Punta de prueba inyectora. Cálculo de f. e. m. en bornes de la punta. Especificaciones fundamentales y complementarias. Valores típicos.

b) Generadores de señales modulares en frecuencia.

Diagrama funcional. Distintos métodos de modulación. Linealidad. Aplicaciones. Especificaciones

4.- Generadores de barrido y marcas

Esquema de conexiones para obtener la respuesta en frecuencia de un dispositivo. Distintos sistemas de generación del barrido. Linealidad. Diagrama funcional del generador de barrido. Ancho de barrido. Planicidad. Circuito de salida, sistemas de control automático de la amplitud. Velocidad de barrido, su influencia en la medición de circuitos de sintonía agudo. Incorporación de marcas a la presentación. Diagrama funcional en cada sistema. Marcadores ajustables y controlados por cristal. Especificaciones típicas.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 43 -



5.- Generadores de pulsos

- a) Generadores de pulsos rectangulares: Características de los pulsos rectangulares y terminología. Diagrama funcional de un generador de pulsos rectangulares. Circuitos y diagramas típicos utilizados en cada módulo. Generación de trenes de pulsos. Generación de pulsos dobles. Aplicaciones. Especificaciones fundamentales y complementarias. Valores típicos
- b) Generadores de pulsos trapezoidales: Esquemas básicos utilizados para generar una señal rampa. Linealidad. Control independiente o simultáneo de los flancos de entrada y salida. Aplicaciones. Generadores moduladores de pulsos. Sumadores lineales y alineales.

6.- Generadores de funciones

Diagrama funcional básico para generar señales rectangulares y triangular coherentes. El conformador para obtener señal senoidal. Control de la frecuencia por tensión. Control de simetría.

El generador de funciones disparado. Funcionamiento enclavado en fase. Obtención a partir de las señales básicas de dientes de sierra. Aplicación del generador de funciones como generador de barrido. Generadores con amplitud controlada por tensión. Especificaciones fundamentales y complementarias. Valores típicos. Aplicaciones.

7.- Medidores de distorsión y analizadores de señales

- a) Medidor de distorsión armónica total: Principio de funcionamiento y diagrama funcional. Cuadripolos utilizados para la supresión de la fundamental. Utilización de realimentación para mejorar la característica de los mismos.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 44 -



Secuencia de operaciones para realizar una medición de distorsión. Especificaciones típicas.

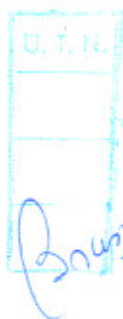
- b) Analizador de señales: Principio general. Diagramas funcionales de los analizadores con filtro de frecuencia ajustable y con filtro de frecuencia fijo (analizadores de señales heterodinos). Técnica de operación para realizar una medición. Especificaciones, aplicaciones.

8.- Analizadores de espectro

Introducción. Espectros de frecuencia de señales típicas en electrónica. Clasificación: analizadores de espectro de tiempo real y por muestreo de frecuencia. Diagrama funcional básico y funcionamiento de un analizador de espectro superheterodino. Analizadores de espectro con barrido en el mezclador de entrada y con barrido en la etapa de frecuencia intermedia. Dispersión (ancho de barrido), tiempo de barrido, velocidad de barrido, resolución. Resolución óptima. Mínima dispersión utilizable, estabilidad del oscilador local, técnicas de enclavamiento de fase para mejorarla. Sensibilidad, rango dinámico, planicidad. Escala vertical lineal, logarítmica y cuadrática. Respuestas espúreas. Aplicaciones.

9.- Registradores

Servoregistradores X-T. Motores y mecanismos de arrastre. Linealidad. Sistemas inscriptores por servobalance potenciométrico de continua y con interruptor periódico. Servoamplificadores y servomotores. Condiciones dinámicas de funcionamiento. Amortiguamiento. Estabilidad del cero. Ruido. Sistemas inscriptores. Especificaciones típicas.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 45 -



Aplicaciones. Registradores X-Y. Diagrama funcional. Calibración de los ejes. Bases de tiempo para su uso como X-T. Conversores LIN-LONG. Especificaciones típicas. Aplicaciones. Nociones sobre registro magnético de información digital.

10.- Medidores de potencia:

- a) Medición de potencia en audiofrecuencia: Medidores de potencia de salida con impedancia ajustable para baja frecuencia. Diagrama funcional y análisis. Especificaciones.
- b) Medición de potencia en radiofrecuencia: Clasificación de los distintos métodos. Sistemas basados en la medición de tensión o corriente sobre una resistencia conocida. Wattímetros de absorción y wattímetros pasantes. Conversión a tensión continua mediante diodos y termocuplas. Especificaciones. Métodos bolométricos. Clasificación de los bolómetros. Esquemas de medición para barreters y termistores. Especificaciones. Utilización de acopladores direccionales y atenuadores para extender el alcance. Métodos calorimétricos. Especificaciones.

11.- Patrones y medidores analógicos de frecuencia:

Clasificación de los patrones de frecuencia. Patrones atómicos. Estabilidades típicas. Ondómetros: clasificación y descripción. Aplicaciones. Precauciones experimentales. Comparación de frecuencia por métodos heterodinos: principio general. Batido cero. Exactitud. Conversores heterodinos. Frecuencímetro heterodino: diagrama funcional, principio de funcionamiento y técnica de medición. Frecuencímetro por heterodinación en cascada: diagrama funcional y secuencia de medición. Exactitud. Frecuencímetro analógico tipo discriminador-contador: diagrama funcional. Variación del alcance y la resolución. Uso con señales moduladas en frecuencia. Especificaciones típicas.

U.T.N.



Barrionuevo

12.- Medidores digitales de frecuencia y tiempo:



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 46 -



- a) Medidor digital directo: Diagrama funcional de la sección contadora y presentación digital. La base de tiempo. Diagramas funcionales básicos como: medidor de frecuencia, período, promedio de períodos múltiples, relación de frecuencias, intervalo de tiempo y anchos de pulso. Diagrama funcional de un frecuencímetro digital universal. Errores en las mediciones básicas: como medidor de frecuencia y de período. Influencia del error de disparo. Gráficos comparativos. Especificaciones fundamentales. Valores típicos.
- b) Dispositivos para extender el alcance superior de frecuencia: Limitaciones en frecuencia de los frecuencímetros digitales directos. Diagramas funcionales y principio de funcionamiento de los divisores de escala (prescaler), conversores heterodinos y osciladores de transferencia. Análisis comparativo. Otros métodos.

13.- Mediciones en líneas de transmisión y antenas

La línea coaxial y la guía de onda ranurada. Detectores de banda ancha y sintonizados. Medición con señales continuas y moduladas en amplitud. Calibración del detector. Indicadores de relación de onda estacionaria. Medición de impedancias. Determinación del módulo y fase de la carga. Mediciones de reflexión utilizando generadores de barrido y acopladores direccionales o puentes detectores de R.O.E. Reflectometría en el dominio del tiempo. Principio del método. Oscilogramas típicos para distintos tipos de carga. Localización de irregularidades.

Mediciones sobre antenas. Medición de directividad. Equipamiento e instalaciones requeridas. Mediciones de intensidad de campo.

U.T.N.

14.- Análisis de fallas en circuitos digitales

Probadores de circuitos integrados digitales. Puntas de pruebas lógicas. Extracción y presentación de estados lógicos. A-

Barr.



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 47 -



nalizadores lógicos. Detectores de fallas en la operación de sistemas basados en microprocesadores por análisis de la señal digital en cada nodo. Principio de funcionamiento Ventajas. Generadores y analizadores de palabras.

15.- Ensayos de equipos en base a normas;

Generalidades sobre normas de ensayo de equipos. Normas Nacionales o industriales.

Ensayo de receptores de señales moduladas en amplitud: consideraciones sobre el ruido. Zonas de recepción. Normalización de variables. Esquema de conexiones. Reproducción de las condiciones normales de operación.

Precauciones experimentales. Determinación de la sensibilidad, selectividad, relaciones de rechazo de frecuencia intermedia y frecuencia imagen. Medición de las características del CAS. Mediciones con dos generadores.

Ensayo de fuentes de tensión estabilizada. Mediciones típicas.



16.- Sistemas de medición automáticas;

Diagrama funcional básico de un sistema de medición automática. Entrada, procesamiento y presentación de datos. Compatibilidad de códigos. Programación. Temporización. Ejemplos prácticos.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 48 -



INGENIERIA ELECTRONICA

PROGRAMA DE:

LEGISLACION

(6to. año - 2 hs. semanales)

- 1.- El Derecho: La norma jurídica. El Derecho en sentido objetivo y subjetivo; clasificación. Derecho Civil. Código Civil.
- 2.- Las Personas: concepto. Personas físicas y jurídicas. Atributos:
 - a) Capacidad e incapacidad; representación legal; inhabilitación
 - b) Patrimonio: concepto y caracteres; clasificación de las cosas
 - c) Parentesco. Filiación. Matrimonio: concepto; derecho y obligaciones personales. Efectos patrimoniales; divorcio. Sucesiones: principios que rigen el orden sucesorio argentino; sucesión legítima; sucesión testamentaria. Testamentos; clases.
- 3.- Hechos jurídicos: Hechos voluntarios: condiciones. Hechos ilícitos: abuso del derecho. Actos jurídicos: elementos, modalidades, efectos. Instrumentos públicos y privados.
- 4.- Obligaciones: elementos, clasificaciones: Efectos: ejecución directa (voluntaria, forzada, por otro) e indirecta (daños y perjuicios). Responsabilidad. Extinción de las obligaciones.
- 5.- Contratos: concepto, caracteres y elementos. Clasificación. Forma y prueba. Efectos. Extinción.
- 6.- Sociedades comerciales: Concepto y enumeración. Régimen legal.
- 7.- Derechos reales: Enumeración y concepto de cada uno de ellos.
- 8.- Derechos intelectuales: Patente de invención. Marcas de fábrica.
- 9.- Derecho del Trabajo: Concepto y evolución. Contrato y relación de trabajo. Sujetos, objeto, forma, prueba. Derechos y obligaciones de las partes.-

//..



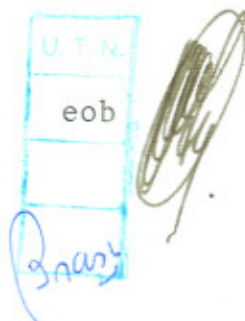
Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 49 -



..//

- 10.- **La remuneración:** Concepto y elementos que la integran. Salario vital mínimo. Sueldo anual complementario. Asignaciones familiares. Protección legal de la remuneración.
- 11.- **Jornadas legales:** principio y excepciones. Descanso semanal. Descanso anual. Días feriados y no laborables. Licencias.
- 12.- **Suspensión del contrato:** distintos casos. Extinción del contrato: distintas causales y efectos. El régimen del Fondo de Desempleo.
- 13.- **Accidentes del trabajo:** Enfermedades-accidentes, profesionales e inculpables. Reclamación laboral y por derecho civil.
- 14.- **Ejercicio profesional:** a) Naturaleza jurídica de las funciones del ingeniero; b) Legislación reguladora del ejercicio de la profesión en las provincias; c) Código de Etica profesional. Aranceles. d) Responsabilidad emergente de las funciones del ingeniero.
- 15.- El ingeniero como perito judicial.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 50 -



INGENIERIA ELECTRONICA

PROGRAMA DE:

ECONOMIA Y FINANCIACION DE EMPRESAS

(6to. año - 3 hs. semanales)

- 1.- Principios de Contabilidad aplicados al manejo de la Empresa.
- 2.- La Actividad Económica: Leyes económicas. Distintas teorías económicas. Conceptos Generales. Economía Abierta y Economía Cerrada.
Economía de Mercado.
Regímenes Impositivos.
Factores de la producción; su importancia. Naturaleza, Trabajo y Capital.
Su participación.
- 3.- El Precio: Concepto de mercado. Demanda y Oferta, relaciones. Tablas y Curvas. Precio de mercado; sus variaciones en función de las fluctuaciones de la Demanda y la Oferta. Mercado de competencia perfecta. Limitaciones de la Oferta y la Demanda. Estudio de Mercado. Metodología simplificada.
- 4.- Moneda y Bancos: Concepto de Moneda, Moneda metálica y moneda de papel. Organización Bancaria Argentina. Bancos Nacionales, Provinciales, Municipales y privados.
Banco Central, historia, funciones y atribuciones.
Crédito Bancario.
Emisión y circulación monetaria. A través del Sector Estado, a través del Sector Bancario y a través del Sector Externo. Expansión y contracción de la moneda. Su significado en la Economía.
- 5.- Crédito: Sus funciones económicas.
Créditos a la producción y créditos al consumo.
Créditos personales y créditos reales.
Distintos tipos de créditos. Hipoteca. Anticresis. Prenda fija y





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

- 51 -



flotante. Pagaré. Letra de cambio. Carta de Crédito.

- 6.- Sociedades: Estructuras jurídicas de la Empresa. Sociedades Legales Argentinas. Sociedad colectiva. Sociedad en Comandita, simples y por acciones. Sociedad de Capital e Industria. Sociedad de Responsabilidad Limitada. Sociedad Anónima. Debentures.
- 7.- Renta Nacional: Generación de la Renta. Producto. Valor Agregado. Distintas expresiones de producto. Análisis de la Renta. Índices. Comparaciones interiores e internacionales. Distribución de la Renta. Ingreso en función de factores. Índices. Destino de la Renta. Consumo y Ahorro. Inversiones. Sus relaciones. Importancia en la economía. Influencia de la inflación. Inflación de Demanda y de Costo. Multiplicador de inversiones.
- 8.- Programación para el Desarrollo de un Proyecto Económico.
Evaluación de Proyectos: Distintos criterios sobre la rentabilidad.
Etapas de un Proyecto:
 - a) Estudios de mercados. La oferta y la demanda. Proyecciones de la demanda. Posibilidades del Mercado Externo.
 - b) Localización: Tipos de orientación: materia prima, mano de obra, mercado consumidor, infraestructura económica: Importancia de los costos de transporte. Parques Industriales.
 - c) Tamaño de la Planta. Consideraciones sobre economías a escala y externas.
 - d) Ingeniería de Proyectos: Aspectos fundamentales. Viabilidad técnica del proyecto. Importancia de la elección de la tecnología.
 - e) Calendario de Inversiones: Mediano y largo plazo. Presupuesto de gastos y recursos. Amortizaciones, distintos criterios.
 - f) Financiamiento del proyecto: Fuentes. Internas y Externas.

U.T.N.

Gracias

//..



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

- 52 -



9.- El Costo en la Empresa: Su importancia.

Elementos del Costo. Distintos sistemas de Costo.

Sistema de Costo por Absorción, elementos, coeficientes de distribución de gastos generales.

Sistema de Costeo Directo, elementos, representación gráfica.

Contribución marginal. Punto de Equilibrio. Comparación con el sistema de Costo por Absorción.

Costos Standard. Principios y aplicaciones.

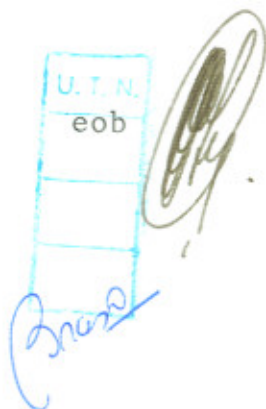
Técnicas especiales para reducir Costos.

Lote Económico. Determinación y aplicación.

Selección de la Técnica más económica. Determinación y Aplicación.

Costo Hora Máquina y Costo Hora-Hombre. Metodología de cálculo y conveniencia de su aplicación.

Presupuestos, diversas formas, análisis.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 53 -



INGENIERIA ELECTRONICA

PROGRAMA DE:

ORGANIZACION DE LA PRODUCCION

(6to. año - 2 hs. semanales)

- 1.- **Productividad**: Antecedentes. Productividad. Técnicas de dirección en el área de la Productividad.
- 2.- **Métodos**: Estudio de Métodos. Etapas. Diagramación. Diagrama del Operario: Bimanual y Hombre-Máquina. Micromovimientos. Macromovimientos.
- 3.- **Estudio de Tiempos**: Estudios de Tiempos. Valorización. Suplementos. Tiempos-Tipo. Otros Sistemas. Tiempo. Predeterminados. Muestreo. Estudio Primario de Tiempos. Cronotecnia.
- 4.- **Diseño del Producto**: Etapas del Diseño del Producto. Investigación. Estudio del Mercado. Planos. Especificaciones. Estudio / del Proceso. Estudio del Método. Lanzamiento.
- 5.- **Distribución en Planta**: Distribución en Planta. Tipos de Distribución en Plantas. Layout. Balanceo de una Planta Industrial.
- 6.- **Localización de Plantas Industriales**: Teoría de la localización de Plantas Industriales. Factores a tener en cuenta.
- 7.- **Planeamiento y Control de la Producción**: Planeamiento y control de la Producción. Abastecimiento. Control. Diagramas de GANNTT LPM y PERT. Problemas de Secuenciamiento.
- 8.- **Costos y Presupuestos**: Relación entre Ingeniería Industrial y Sistemas de Costeo. Control Presupuestario. Control de Producción. Centros de Costeos. Sistemas Auditorios.
- 9.- **Gestión de Inventarios**: Gestión de inventarios. Lote Económico de Compras y Fabricación. Modelos de Stock. Abastecimientos. Cálculo de las necesidades de insumos y su Costeo. Cálculo de Stock, de Seguridad. Distintos sistemas. Sistemas de Compras.

//..





*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- 54 -



..//

- 10.- Remuneraciones: Sistemas de Salarios. Calificación al Mérito. Evaluación de las Tareas. Distintos Tipos. Incentivos.
- 11.- Dirección y Organización: Ingeniería Industrial y Otros Antecedentes. Dirección Científica. Teorías de Dirección. Taylor. Fayol. Druker y Alford. Principios de Organización. Situación Actual. Nociones de Dirección por Objetivos.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 55 -



INGENIERIA ELECTRONICA
(Orientación Comunicaciones)

PROGRAMA DE:

SISTEMA DE COMUNICACIONES
(6° año - 4 hs. semanales)

I.- SISTEMA DE COMUNICACIONES EN ALTA FRECUENCIA

- 1.- Constitución básica de un sistema de comunicaciones. Diagrama en block. Fuente de información. Tipos de información. Transductores Medio de transmisión. Moduladores y demoduladores. Uso de los distintos tipos de modulación.
- 2.- Diagrama en block de transmisores y receptores. Características de los más utilizados. Restricciones a la transmisión de la información. Calidad y costos, elección de los equipos. Requerimiento para diferentes servicios. Tipos de antenas transmisores y receptores. Ganancia. Impedancia. Antenas, dipolos rómica. Elección de las antenas. Líneas de alimentación.
- 3.- Sistemas de transmisión de telefonía. Simple. Duplex. Transformadores híbridos. Acoplamiento a sistemas telefónicos automáticos. Transmisión de señales telegráficas. Velocidad de transmisión y ancho de banda. Generalidades sobre teleimpresoras. Sistemas F.S.K. Transmisión por facsímil. Transductores de emisión y recepción. Sistemas protegidos contra errores en la transmisión de señales telegráficas.
- 4.- Propagación ionosférica. Características. Altura. Distancia de salto. Comportamiento y efecto sobre las ondas de radio. Trayectoria de las ondas. Frecuencia crítica. Determinación de MUF y FUT. Cálculo del enlace por método del LIARA ARGENTINA para distancias cortas y largas. Calidad y confiabilidad del enlace. Rendimiento.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 56 -



II.-SISTEMA DE COM. POR M.O.

5.-Organización tipo de un radio-enlace

Capacidad de un R.E. función de un R.E. Diagrama en block. Estaciones terminales y repetidoras. Sistemas de B.B y F.I. Extracción e inyección de información. Distintos tipos de enlaces. Conmutación. Alarmas.

6.-Infraestructura de un R.E.

Selección de terrenos. Utilización y selección de cartas topográficas. Obtención de los perfiles. Desarrollo de tareas. Informe final.

Tipos de casilla. Sistemas de sustentación de antenas. Tipos de alimentación eléctrica.

7.-Equipamiento de un R.E.

Diagrama en block. Circuitos de conexión de los diversos componentes. Duplexores. Multiplexores. Circuladores. Filtros de Tx y Rx. Tipos de línea de transmisión. Coaxiales y guías de onda. Antenas. Ganancia. Impedancia. Roe. Ancho de banda. Distintos tipos. Reflectores pasivos. Función. Tipo periscópico y back to back. Disposiciones prácticas. Cálculo de pérdidas.

8.-Multiplexado por división de frecuencia y tiempo. Utilización. Formación de una B.Base. Canales de servicio expresos y ómnibus.-Teleseñalización y telecomando. Canales de conmutación automático.

9.-Propagación; Propagación a espacio libre. Propagación en presencia de la tierra. Efectos de reflexión. Refracción y difracción. Zonas de fresnell. Criterios de cálculo. Efectos del ruido en los R.E. Clasificación. Ruidos térmicos y de intermodulación. Relación S/R. N° de ruido. Ecuación del radio enlace. Unidades.

10.-Proyecto de un R. Enlace. Cálculo de un enlace de baja capacidad. Procedimiento y presentación de la documentación. Normas de C.C.I.R.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 57 -



INGENIERIA ELECTRONICA
(ORIENTACION COMUNICACIONES)

PROGRAMA DE:

SISTEMAS DE TELEVISION
(6° año - 4 hs. semanales)

- 1.- Generalidades del sistema. Mecanismo de la visión. Contenido tonal, estructural, cinemático. cromático y estereoscópico. El ojo. Estructura. Poder resolutivo. Persistencia de la visión. Definición. Resolución horizontal y vertical. Tipos de exploración. Relación con el ancho de banda. Parpadeo. Elección de la frecuencia del cuadro. Sistema entrelazado 2 a 1. Exploración y reproducción de la imagen. La serie bidimensional de Fourier, la señal eléctrica y su espectro; componentes de confusión. Distorsión de abertura. Contenido tonal. Control de (gamma). Normas para la televisión comercial. Miras y cartones de ajuste.
- 2.- Tubos de cámara. El orticón. Exploración con electrones lentos. El sistema de desviación. Características. El orticón imagen. El mosaico. El multiplicador electrónico. Ruido. Vidicón. Construcción. Sensibilidad. Resolución. Tubo de imagen. Producción y control del haz de electrones Deflexión. Pantalla fluorescente.
- 3.- La señal de video. El nivel de negro. Transmisión de c.a. y c.c. Restauración de la componente de continua. Preservación de la señal de video. El sincronismo. Requisitos. La señal compuesta de sincronismo. Solución para el entrelazado. Igualación de campos.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 58 -



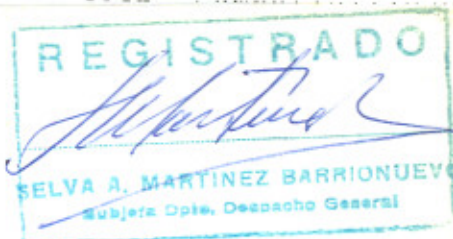
- 4.- Generadores de sincronismo; divisores de frecuencia; conformadores de señal de sincronismo, borrado, disparo horizontal y disparo vertical. Señales auxiliares. Sistemas de frecuencia.
- 5.- Conmutadores de video, mezcladores, efectos especiales. Sistemas complementarios: iluminación, intercomunicación, monitores de forma de onda.
- 6.- Distintos sistemas. Transmisión en banda vestigial. Atenuación. Sintonía a frecuencia distinta de la central. Filter plexer. Etapas de R.F. Oscilaciones. Amplificadores de R.F. Modulador. Tipos de modulación. El paso modulado. Equipos de un sistema comercial. El control de cámara.
- 7.- Líneas de transmisión y auxiliares. Antenas. Dipolos. Sistemas modernos de antenas transmisoras Propagación de V.H.F. y U.H.F. Efectos del terreno. Horizonte visual y electromagnético. Intensidad del campo límite. Antenas receptoras. Principios, tipos. Aplicación de la banda del dipolo. Sistemas maestros de antenas.
- 8.- Estudio general. Potencia útil y coeficiente de ruido. Sintonizadores. Etapas de F.I. El sistema de video. El sistema de audio. Circuitos de desviación y sincronismo. Control automático de ganancias.
- 9.- Colorimetría: fundamentos, tono, saturación, brillo. Fuentes luminosas. Aspectos físicos y psicológicos de la visión. El ojo humano: agudez visual acromática y cromática. Medición y especificación del color. El diedro y el triángulo de Maxwell. Elección de primarios. Mezcla aditiva y sustractiva. Filtros y espejos dióptricos.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 59 -



- 10.- Televisión cromática. Combinación de imágenes primarias por sobreimpresión, secuencial y yuxtaposición. Compatibilidad. Señal luminosa. Señal cromática. Señal diferencia de color. Modulación en cuadratura, Señal crominancia. Señal de video compuesta.
- 11.- Sistemas de TV cromáticos. Evolución histórica. Compatibilidad con el sistema blanco y negro. Sistema NTSC.
- 12.- Sistema PAL. Comportamiento. Errores de fase, comportamiento a la transmisión de la crominancia por banda lateral vestigial. Comportamiento a señales retardadas. Señales U y V. Compensación automática. Línea de retardo. Filtro "peine". Elección de la subportadora de color. Señales de interferencia. Esquemas de transmisión y recepción.
- 13.- Tubo tricolor de reproducción. De máscara perforada; característica; errores de pureza y convergencia. Corrección estática y dinámica. Tubos de post-aceleración.
- 14.- Registro magnetico de la señal de video. Sistema transversal. Errores geométricos. Señal de control. Esquemas de grabación y reproducción. Sistema helicoidal.
- 15.- Conversión de normas. Convertidor óptico. Convertidor por línea de retardo, errores. Trascodificador de la señal de crominancia.
- 16.- Procesamiento de la señal de video mediante conversión digital. Aplicaciones.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 60 -



INGENIERIA ELECTRONICA
(Orientación Comunicaciones)

PROGRAMA DE:

SISTEMA DE SONIDO
(6° año - 4 hs. semanales)

- 1.- Teoría básica del sonido: Características físicas. Unidades. Fisiología de la audición. Curvas de Fletcher y Munson. Leyes de propagación del sonido. Eco y reverberación. Fuentes sonoras. Escalas musicales. Instrumentos musicales.
- 2.- Acústica: Absorción, reflexión y transmisión del sonido. Tiempo de reverberación y su medida. Frecuencias propias de un local. Difusión. Materiales absorbentes. Resonadores. Control de la reverberación.
- 3.- Transductores electroacústicos: Micrófonos. Principios de operación. Propiedades direccionales. Distintos tipos de micrófonos y sus características. Sensibilidad. Micrófonos especiales. Altavoces. Circuito eléctrico analógico. Características direccionales. Gabinetes acústicos. Distintos tipos y su proyecto. Características de respuesta a frecuencia.
- 4.- Procesadores de audio: Atenuadores. Ecualizadores. Filtros. Consolas. Compresores. Limitadores. Retardadores. Desplazadores de fase. Amplificadores profesionales. Amplificadores hogareños. Compuertas de ruido. Controles digitales. Vúmetros. Reductores de ruido.
- 5.- Técnicas de grabación: Evolución de las técnicas de grabación de sonidos. Sistemas usados en la actualidad. Grabaciones mo-





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 61 -



noaurales, estereofónicas, cuadrafónicas. Número de canales.

- 6.- Grabación magnética: Principios básicos. Características de los medios de grabación. Sistemas de transporte. Circuitos electrónicos. Polarización. Distorsión. Ruido. Ecualización. Distintos tipos de grabadores. Borradores magnéticos. Grabadores de video.
- 7.- Grabación y reproducción de discos: Principios básicos. Distintos tipos de grabación. Cabezas grabadoras. Sistemas de grabación. Características. Ecualización. Sistemas de tiraje de discos. Cápsulas reproductoras. Bandejas reproductoras. Características.
- 8.- Grabación óptica-cinematografía: Distintos tipos de grabación óptica. Procesado. Copiado. Reproducción. Sistemas de grabación. Características del medio. Reductores de ruido. Ecualización. Técnicas cinematográficas de grabación. Doblaje. Regrabación. Transcripción. Reproducción en cinematógrafos. Sistemas especiales.
- 9.- Refuerzo de sonido: Características generales. Técnicas empleadas en la actualidad. Características de los elementos. Criterios de proyecto.
- 10.- Broadcasting: Distintos tipos de emisión de sonido por ondas de radio. Características de cada uno de ellos. AM. FM. TV. Estereo. Música de fondo. Sistemas de transmisores. Ecualización. Codificadores. Reductores de ruido. Receptores. Características. Decodificadores.
- 11.- Síntesis del sonido: Sistema sintetizadores de sonido. Características. Componentes Posibilidades.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 62 -



- 12.- Mediciones: Métodos e instrumentos de medición relacionados con el sonido. Equipos asociados.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 63 -



INGENIERIA ELECTRONICA
(Orientación Industrial)

PROGRAMA DE:

SISTEMAS DE CONTROL
(6° año - 4 hs. semanales)

VARIABLE DE ESTADO

- 1.- Sistemas de control multivariables. Formulación de modelos dinámicos en términos de variables de estado. Vector de estado.
- 2.- Análisis en el dominio del tiempo. Matriz fundamental.
- 3.- Análisis en el dominio de frecuencia. Descripción interna y externa de sistemas.
- 4.- Controlabilidad. Estructura canónica normal. Test de Gilbert. Realimentación del vector de estado. Test de Kalman.
- 5.- Observabilidad. Test de Kalman. Observador de Luemberger. Diseño del controlador. Implementaciones.
- 6.- Ecuaciones de estado para sistemas lineales discretos. Control digital directo.

CONTROL DISCONTINUO

- 7.- Control discontinuo de sistemas lineales de primer orden.
- 8.- Control discontinuo de sistemas lineales de segundo orden empleando funciones lineales de conmutación.





*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- 64 -



Análisis mediante el plano de estados. Isoclimas. "Chatter".
Ciclos límites.

- 9.- Control discontinuo de sistemas lineales de tercer orden empleando funciones lineales de conmutación.
- 10.- Ataque mediante función descriptiva. Función descriptiva para no linealidades comunes. Detección y estabilidad de ciclos límites.
- 11.- Controles óptimos discontinuos. Principio de Pontryagin. Controles óptimos discontinuos para sistemas de primer y segundo orden (funciones de conmutación no lineales).





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 65 -



INGENIERIA ELECTRONICA
(Orientación Industrial)

PROGRAMA DE:

COMPUTADORAS DIGITALES
(6° año - 4 hs. semanales)

1.- Arquitecturas de computadoras digitales

Revisión del diagrama de bloques de un sistema de procesos digitales. Diagrama en bloques de una computadora digital: memoria, unidad aritmética y lógica, unidad de control, programa, búsqueda y ejecución de instrucciones, entradas y salidas. Evolución del "HARDWARE" y del "SOFTWARE" revisión de la codificación y estructuras de datos.

2.- Repertorio de instrucciones

Diferentes formatos. Repertorio típico. Diferentes modos de direccionamiento. Discusión de las diferencias entre los direccionamientos entre microcomputadoras y computadoras de uso general. Firmware. Microprocesadores microprogramables.

3.- Programación

Lenguaje de máquinas. Ensambladores. Recurrencia. Subprogramas. Compiladores. Intérpretes. Sistemas operativos.

4.- Memorias

Clasificación. Características. Jerarquías. Memoria central: distintas tecnologías; cronogramas de lectura-escrituras. Memorias especiales. Memorias de masa.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 66 -



5.- Unidad central

Unidad aritmética y lógica. Unidad de control: registros, buses, decodificadores y secuenciador. Multiprogramación. Procesadores bit-slice.

6.- Entradas y salidas

Interfases. E/S serie y paralelo multiplexadas y por línea compartida. E/S programada y por interrupción. Acceso directo a memoria. Procesadores de entrada-salida.

7.- Periféricos

Comunicación hombre-máquina. Comunicación máquina-exterior. Memorias auxiliares. Aplicaciones. Controladores de periféricos.

8.- Sistemas operativos

Traductores. Cargadores. Control de E/S. Supervisión del sistema. Procesamiento por lotes. Multiprogramación. Tiempo compartido. Sistemas conversacionales. Control de memoria.

9.- La computadora en línea

Sistemas de adquisición de datos. Sistemas de supervisión y comando de procesos industriales. Sistemas automáticos de prueba. Sistemas de evaluación y desarrollo.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 67 -



INGENIERIA ELECTRONICA
(Orientación Industrial)

PROGRAMA DE:

CONTROL DE PROCESOS
(6° año - 4 hs. semanales)

1.- Instrumentación

Nomenclatura. Elementos primarios. Indicadores y registradores, transmisores neumáticos y electrónicos. Señales de comunicación normalizada.

2.- Medición de temperatura

Distintos tipos de transductores. Campos de aplicación de cada uno. Límites de trabajo. Montaje. Compensaciones.

3.- Medición de presión

Absoluta, relativa, diferencial. Unidades, errores, correcciones. Medidores de presión. Principios utilizados, realizaciones, especificaciones, normas. Métodos de contraste y calibración.

4.- Medición de nivel de líquidos

Medidores directos e indirectos. Recipientes abiertos y presurizados. Correcciones. Medición de interfase entre dos fluidos. Medidores capacitivos, eléctricos, nucleónicos. Medición de nivel de sólidos.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



-68-

- 5.- Medición de caudal
Revisión de los conceptos físicos fundamentales. Medidores de área fija y presión variable y de presión fija y área variable. Normas de montaje. Volumétricos. Turbina.
- 6.- Medición de características físico-químicas de fluidos
Definiciones. Métodos. Medición de pH. Viscosidad. Consistencia. Analizadores de gases. Medición de cloro-iodo residual, O_2 , SiO_2 en agua.
- 7.- Medición de parámetros mecánicos
Sensores a extensómetros óhmetros. Sensores de aceleración de velocidad y de desplazamiento. Usos y aplicaciones a distintos sistemas de medición.
- 8.- Control de potencia
Control de motores de corriente continua: control por armadura y control por campo. Controles de motores de corriente alterna: convertidores estáticos de frecuencias.
- 9.- Calentamiento por radiofrecuencia
Calentamiento por inducción y por pérdidas dieléctricas.
- 10.- Control de calidad de procesos
Técnicas de ultrasonido. Técnicas nucleares.
- 11.- Elemento final de control
Válvulas de control. Tipos de cuerpo. Asientos. Características de trabajo. Curvas de regulación. Distintos tipos de accionamientos. Posicionadores eléctricos y neumáticos.





Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



-69-

12.- Controladores de procesos

Local. Remoto. Acción proporcional, acción $P + I$; acción $P + I + D$. Estaciones de mando. Esquemas de funcionamiento de controladores neumáticos. Controladores electrónicos. Alineado de un controlador. Ajuste del controlador al proceso.

13.- Lazos complejos de control de procesos

Ejemplo de utilización. Criterios de selección de componentes. Especificaciones. Verificaciones de funcionamiento. Procedimientos de optimización.

