Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

PLAN DE ESTUDIO DE TRANSICION DE INGENIERIA ELECTRONICA

1979 - MODIFICADO. PROGRAMAS ANALITICOS DE 5to. a 6to.AÑOS

Buenos Aires, 21 de febrero de 1986.

VISTO la Ordenanza N°481, que aprueba el Plan de Estudio de INGENIERIA ELECTRONICA (Plan 1979 - Modificado), y

CONSIDERANDO :

Que la Comisión de Enseñanza del Consejo Superior Universitario, aconsejó la aplicación gradual del citado plan.

Que dando cumplimiento a lo dictaminado por Ordenanza N°464 se dispuso la puesta en marcha del 1er.año del aludido plan y que por el Art.3° de la Ordenanza N°481 se implementó 2do., 3ero. y 4to.años.

Que es necesario completar para el Ciclo Lectivo 1986 los restantes años.

Que el Consejo de Directores de Departamento de Ingeniería Electrónica completó el estudio de revisión de los contenidos programáticos.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Art.63 del Estatuto Universitario (Ordenanza N°521).

/

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

O R D E N A :

ARTICULO 1°.- Poner en vigencia a partir del Ciclo Lectivo 1986, el 5to. y 6to.años del Plan de Estudio de INGENIERIA ELECTRONICA (Plan 1979- Modificado), aprobado por Ordenanza N°481.

ARTICULO 2°.- Aprobar los programas de estudio correspondientes a 5to. y 6to.años nuevos o que han sufrido modificaciones, y que figuran como ANEXO I de la presente ordenanza.-

Los restantes programas corresponden a los ya aprobados por Ordenanza N°359 (Plan 1979).-

ARTICULO 3°.- Establecer que las Unidades Académicas eleven para su aprobación, los contenidos de las asignaturas optativas de 6to.año que decidan dictar y cuyos programas no forman parte de la presente ordenanza o de la Ordenanza N°359.-

La elevación deberá efectuarse durante el último semestre del año previo a su dictado.-

ARTICULO 4°.- Incorporar en el Régimen de Correlatividades (Anexo II) de la Ordenanza N°481 las asignaturas que figuran en el ANEXO II de la presente ordenanza.-

ARTICULO 5°.- Regístrese, comuníquese, archívese.-

ORDENANZA N° 537

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
Ord.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA
Plan 1979 - Modificado

PROGRAMA ANALITICO DE MEDIDAS ELECTRONICAS II.

5to. AÑO - (6 horas semanales)

Unidad Temática 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) Tubos de rayos catódicos.TRC monoaceleradores. Características de los fósforos utilizados. Formación de la imágen. Factores de escala. Distorsiones. Diagrama funcional de un ORC con base de tiempo recurrente. Controles asociados.TRS con posaceleración. TRC para frecuencias elevadas de onda progresiva.- TRC de doble haz.

c) ORC con base de tiempo disparada: 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. Amplificador horizontal, magnificador. Calibrador. Controles asociados y especificaciones.

d) Canales verticales de trazo múltiple:Diagrama funcional de un canal vertical de doble trazo. Modos de operación. Alternado y conmutado. Campos de aplicación de cada uno. Fuentes de disparo a utilizar en cada caso. Modo de operación sumado.

e) ORC con base de tiempo demorada: Diagrama funcional de la seccion horizontal de un ORC con base de tiempo demorada. Modos de operación. Disparo y armado con el pulso demorado. Barrido mezclado. Ventajas frente al magnificador. Especificaciones. Alternación de las bases de tiempo. Combinación con la alternación de los canales verticales. Base de tiempo demorada dual.

f) ORC con base de tiempo equivalente: Reconstrucción de señales repetitivas por técnicas de muestreo. Ejemplos de compuertas

/ / para el canal vertical. Eficiencia de muestreo,realimentación, ganancia del lazo. Diagrama funcional del canal horizontal de un ORC de muestreo secuencial. Tiempo real y equivalente. Factor de base de tiempo equivalente.Magnificación del eje de tiempos. Densidad de muestras. Control de alisado.Ventajas del muestreo aleatorio frente al secuencial. Diagrama funcional de la sección horizontal de un ORC de muestreo aleatorio. Especificaciones.

g) ORC con retención de imágen:TRC con retención de imágen. Conceptos fundamentales sobre emisión secundaria.Biestabilidad. TRC con retención de imágen biestable de visión directa. Tiempo y velocidad de inscripción. Modo integrador para señales periódicas y mejora de la velocidad de inscripción para barrido unico.
Señal de borrado. TRC con retención de imágen por transmisión. Tubos de persistencia ajustable. Señal de borrado. TRC con malla de transferencia,.Rutina de escritura rápida. Borrados otros modos de operación.Especificaciones.

h) ORC con memoria digital :Diagrama funcional de un ORC con memoria digital en base a conversores A/D. Aplicaciones para transitorios y señales periódicas. Especificaciones. Diagrama funcional de un ORC con conversor de barrido.Especificaciones.

i) Puntas de prueba: Clasificación.Puntas de prueba de tensión pasivas compensadas. Puntas pasivas terminadas en su impedancia característica. Puntas de prueba activas. Especificaciones. Comparación entre las distintas puntas de prueba de tensión. Puntas de prueba diferenciales.Puntas de prueba para alta tensión.Punta de prueba de corriente cuasipasabajos pasivas y activas.Ventajas y limitaciones. Puntas de prueba diferenciales. Puntas de prueba para alta tensión. Punta de prueba de corriente cuasipasabajos pasivas y activas. Ventajas y limitaciones.
Punta de prueba de corriente activas con respuesta desde continua. Especificaciones.

j) Trazadores de curvas: Diagrama funcional de un trazador de curvas para semiconductores. Formas de señal aplicadas a cada electrodo. Especificaciones.

k) Mediciones Típicas: Mediciones de tensión y corriente. Medición del tiempo de establecimiento de señales de conmutación rápida. Precauciones experimentales y correcciones. Medición de frecuencia por comparación. Medición de defasaje mediante figuras de Lissajours y canales verticales de trazo múltiple. Medición del índice de modulación de amplitud. Mediciones empleando la base de tiempo demorada,

exactitud obtenida. Nociones sobre fotografía de oscilogramas.

Unidad Temática 2: Generadores de señales senoidales.

Clasificación de los generadores que entregan una salida senoidal. Diagrama funcional de un generador de señal senoidal. 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. Generadores de señales senoidales y rectangulares.

Unidad Temática 3: Sintetizadores de frecuencia.

Sintetizadores directos e indirectos. Análisis comparativo. Sintetizadores indirectos de lazos múltiples y por división fraccional de frecuencia. Diagramas funcionales. Característica espectral de la señal generada. Especificaciones.

Unidad Temática 4: Generadores de señales moduladas.

a) Generadores modulados en amplitud: Generador de señales patrón. Diagrama funcional clásico. Punta de prueba inyectora. Calibración del indicador de salida, cálculo de la f.e.m. en bornes de la punta de prueba.Circuitos de modulación y nivelación de amplitud. Generadores sincronizados. Generadores sintetizados. Especificaciones. Valores típicos.

b) Generadores modulados en frecuencia. Diagrama funcional clásico. Métodos de modulación. Excitador de FM. Linealidad. - Modulación en frecuencia de un generador sintetizado. Especificaciones. Valores típicos.

Unidad Temática 5: 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. Generadores de barrido por batido. 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 aguda.--

Incorporación de marcas a la presentación. Diagramas funcionales de los distintos sistemas. Marcadores ajustables y controlados por cristal. Especificaciones típicas.

Unidad Temática 6: 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. Superposición de componente continua. Generación de pulsos dobles. Generación de trenes de pulsos. 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 modulares de pulsos. Sumadores lineales y alineales.

Unidad Temática 7: Generadores de funciones: Diagrama funcional básico para generar señales rectangular y triangular coherentes. Conformador para obtener señal senoidal. Control de 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. Valores típicos.

Unidad Temática 8: 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 selectividad. Secuencia de operaciones para realizar una medición. Especificaciones típicas. Medidores específicos: medidor SRD (señal-ruido-distorsión). Objetivos y diagrama funcional.

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

Unidad Temática 9: Analizadores de Espectro.

a) Analizadores de espectro: Espectros frecuenciales de señales típicas de electrónica. Clasificación. Principios básicos del analizador de espectro por barrido de frecuencia. Relación entre los parámetros de un analizador por barrido para señales continuas y pulsadas. Diagrama funcional de un analizador de espectro superheterodino. Dispersión, velocidad de barrido, resolución. Resolución óptima. Sección de RF para un analizador de microondas. Preselectores. Barrido adaptivo para analizadores de baja -- frecuencia. Generadores de arrastre/contadores. Especificaciones . Aplicaciones.

b) Analizadores de Fourier: Objetivos y principios básicos. Operaciones sobre el espectro que realiza un analizador de Fourier. Efecto de solapamiento, filtro antisolapamiento. Efecto de truncamiento temporal o lóbulo lateral. Ventana de Hanning. Efecto de estacas. Diagrama funcional de un analizador de Fourier. Especificaciones. Aplicaciones.

Unidad Temática 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. Wattímetros de absorsión. Conversión a tensión continua mediante diodos y termocuplas. Wattímetros pasantes.

//..

..//

Teoría de operación. Especificaciones. Métodos bolométricos. Clasificación y características generales de los bolómetros. Montajes para barreters y termistores, sintonizados y de banda ancha. Montajes compensados en temperatura. Reflexiones en el montaje. Rendimiento efectivo. Factor de calibración del montaje. Instrumentación asociada a los bolómetros para montajes simples y compensados en temperatura. Especificaciones. Utilización de los acopladores direccionales para extender el alcance de medición.

Unidad Temática 11: Patrones y medidores analógicos de frecuencia.

a) Patrones de frecuencia: Clasificación. Patrones atómicos pasivos y activos. Estabilidades a corto y largo plazo. Patrones primarios y secundarios. Portatilidad. Mantenimiento.

b) Medidores analógicos de frecuencia: Ondámetros. Comparación de frecuencias por métodos heterodinos: principio general. Mediciones por batido cero. Exactitud. Conversores heterodinos.

Unidad Temática 12: Medidores digitales de frecuencia y tiempo

a) Medidores digitales directos. Secciones fundamentales de un frecuencimetro digital directo. Unidad contadora y presentación digital. Base de tiempo. Diagramas funcionales básicos como medidor de frecuencia, período, promedio de períodos múltiples, relación de frecuencia, intervalos de tiempo y ancho de pulso. Diagrama funcional de un frecuencímetro digital universal. Errores en las mediciones básicas; gráficos comparativos. El frecuencímetro digital armado. Frecuencímetros digitales indicadores de frecuencia por inversión de período. Especificaciones. Valores típicos.

b) Dispositivos para extender el alcance superior: Limitaciones en frecuencia de los frecuencímetros directos. Diagramas funcionales y principio de funcionamiento de los divisores de escala, conversores heterodino y osciladores de transferencia. Operación manual y sistemas automáticos. Análisis comparativo. Frecuencímetros digitales automáticos con alcance desde audiofrecuencia a microondas. Especificaciones.

Unidad Temática 13: Analizadores de circuitos digitales.

Puntas de prueba lógicas. Extracción y presentación de estados lógicos. Puntas de prueba inyectoras de pulsos con secuencias lógicas. Pinzas lógicas para circuitos integrados. Punta de prueba seguidora de corrientes digitales. Comparadores lógicos. Analizadores de estados lógicos. Diagrama funcional. Presentación de la información . Analizadores de firma. Principio de funcionamiento.- Diagrama funcional. Generadores y analizadores de palabras.

Unidad Temática 14: Ensayos de equipos en base a normas.

Generalidades sobre normas de ensayo de equipos. Normas nacionales e industriales.Ensayo de receptores para señales moduladas en amplitud: consideraciones sobre el ruido, zonas de recepción. Normalización de variables. Reproducción de las condiciones normales de operación. Antenas artificiales y espaciales. Esquema de conexiones. Precauciones experimentales. Determinación de la sensibilidad, selectividad, relaciones de rechazo de frecuencia intermedia y frecuencia imágen. Medición de las características del CAS. Mediciones con dos generadores.
Ensayo de receptores para señales moduladas de frecuencia: normalización de variables. Esquema de conexiones. Determinación de la sensibilidad útil, sensibilidad de aquietamiento, sensibilidad de silenciamiento, rechazo de frecuencias espúreas. Selectividad de canal adyacente y desensibilización con dos generadores. Rechazo de espúreas por intermodulación con tres generadores.
Ensayo de fuentes de tensión estabilizada. Mediciones típicas.

Unidad Temática 15: Sistemas de medición automática.

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

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
Ord.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA

PLAN 1979 - MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE SISTEMAS DE CONTROL

5to. AÑO - (4 horas semanales).

Unidad Temática 1: Introducción a los sistemas de control.

Introducción general. Esquemas básicos de control; lazo abierto y lazo cerrado. Sistemas de control realimentado; nomenclatura y símbolos. La transformada de Laplace. Función de transferencia. Diagramas de bloques. Algebra de bloques. Características de los sistemas realimentados;sensibilidad, ganancia, influencia de las perturbaciones y ruido.

Unidad Temática 2: Características y funciones de transferencia de componentes.

Componentes de los sistemas de control. Componentes mecánicos, -- translacionales y rotacionales. Componentes hidráulicos. Motor de corriente contínua, controlado por campo y por armadura. Poten-- ciómetro y tacómetro. Interconexión de componentes. Sistemas de - control de posición.

Unidad Temática 3: Análisis de la respuesta transitoria.

Señales típicas de prueba. Especificaciones en el dominio del tiem po. Sistemas de primer orden; entrada escalón, rampa e impulsiva. Sistema de segundo orden; respuesta de una entrada escalón. Ecua-- ción característica. Frecuencia natural no amortiguada y relación de amortiguamiento.

Unidad Temática 4: Clasificación de Sistemas. Análisis del Estado permanente.

Respuesta en estado permanente de sistemas. Tipos de sistemas.-- Error de estado estacionario. Entrada escalón, rampa y acelera-- ción para servos tipo 0, 1 y 2. Constantes de error. Estabilidad de los sistemas de control, concepto. Criterio de estabilidad de

Routh-Harwitz. Distintos casos.

Unidad Temática 5: Método del lugar de las raíces.
Ubicación de las raíces en el plano complejo; polos y ceros. Condiciones de magnitud y fase. Trazado del lugar geométrico de las raíces; puntos de orígen y terminación. Número de ramas. Reglas de Evans. Análisis de los sistemas de control mediante el lugar de raíces. Efecto de añadir polos y ceros.

Unidad Temática 6: Métodos de respuesta en frecuencia.
Gráficos de respuesta en frecuencia. Diagrama polar. Diagrama de Bode. Representación de factores típicos. Formas de Bode. Especificaciones en el dominio de frecuencia : frecuencia de resonancia, magnitud pico de resonancia. Diagrama de logaritmo de magnitud y fase. (Nichols).

Unidad Temática 7: Estabilidad en el dominio de frecuencia.
Gráficos de contornos en el plano complejo. Principio del argumento. Criterio de estabilidad de Nyquist. Interpretación del diagrama de Nyquist; baja y alta frecuencia. Estabilidad relativa; márgen de ganancia y márgen de fase en los diagramas de Nyquist, Bode y Nichols. Lugares geométricos constantes en el plano de Nyquist y Nichols. Compensación de los sistemas de control, redes de adelanto y de atraso. Procedimientos de compensación.

Unidad Temática 8: Simulación analógica de los Sistemas de Control.
Analogía de la representación de los sistemas físicos. Ejemplos. Amplificadores operacionales, características. Cálculo de la relación entrada-salida en una interconexión general. Circuitos sumadores integradores y multiplicadores. Descripción y operación de una computadora analógica. Resolución de ecuaciones diferenciales mediante la computadora analógica. Factores de escala.

//..

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 9: Introducción a las Técnicas de Variable de Estado.

Introducción. Concepto de estado y variable de estado.; ejemplos. Representación de sistemas en el espacio de estado. Sistemas multivariables lineales. Solución de la ecuación diferencial vectorial de estado. Matriz de transición. Derivación de modelos de estado a partir de la función de transferencia.

BIBLIOGRAFIA:

INGENIERIA DE CONTROL MODERNA - K.Ogata, Ed.Prentice-Hall.
SISTEMAS AUTOMATICOS DE CONTROL - E.Kuo, Ed. Cecsa.
SISTEMAS REALIMENTADOS DE CONTROL- D'Azzo & Houpis, Ed.McGraw Hill
CONTROLES AUTOMATICOS - H.Harrison y J.G.Bollinger, Ed.Trillas.
RETROALIMENTACION Y SISTEMAS DE CONTROL - Distéfano y otros, Ed. Schaum's Serie.
ANALOG. & DIGITAL COMPUTER TECNOLOGY - N.R.Scott, Ed.McGraw Hill.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA PLAN 1979 MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES I:

5to. AÑO - (4 horas semanales)

Unidad Temática 1: Introducción.

Comunicaciones, mensajes y señales. Elementos de un sistema de comunicaciones eléctricas. Diagramas bloques de distintos sistemas: radioeléctricos, telefónicos y entre computadoras. Limitaciones fundamentales de la comunicación eléctrica. Necesidad de la modulación. Espectroelectromagnético, sus distintas bandas y servicios. Normalización nacional e internacional de los servicios de telecomunicaciones.

Unidad Temática 2: Análisis de señales y los sistemas lineales.

Serie e integral de Fourier. Propiedades. Teorema de la convolución, modulación y del muestreo. Analizadores de espectro, analógicos y digitales (características generales),.Transmisión de señales a través de sistemas ideales. Respuesta en frecuencia. Filtros ideales y reales. Espectros de densidad de potencia y energía. Correlación y autocorrelación.

Unidad Temática 3: Ruido.

Distintas fuentes y tipos de ruido. Ruido térmico y de granalla. Nociones sobre estadística del ruido. Circuitos equivalentes. Espectros de densidad de potencia. Ancho de banda equivalente. Temperatura de ruido. Relación señal ruido. Potencia disponible. Factor o número de ruido . Cálculos de ruido en sistemas y circuitos activos y pasivos. Representación del ruido pasabanda en base a componentes en cuadratura . Conceptos generales de radiointerferencias y radiaciones y emisiones no esenciales.

//..

Unidad Temática 4: Modulación en amplitud.

Doble banda lateral con y sin portadora. Banda lateral única. Banda lateral vestigial. Análisis fasorial y espectral. Moduladores y demoduladores. Diagramas bloques de transmisiones y detectores. Cálculo y comparación de la relación señal ruido de pre y postdetección. Efecto umbral. Multiplex por división de frecuencia.

Unidad Temática 5: Modulación angular.

Modulación de frecuencia y fase. Análisis fasorial y espectral. Generación y detección. Diagramas bloques de transmisiones y receptores- F.M. estereofonía - Cálculo de la relación señal ruido de pre y posdetección. Efecto umbral.Comparación de la frecuencia modula/ da y la fase.

Unidad Temática 6: Modulación de pulsos.

Teorema del muestreo.Distintos tipos de muestreo.Generación y recu peración de señales moduladas en amplitud,ancho y posición.Mutiplex por división de tiempo.Análisis espectral.Ancho de banda.Relación/ señal ruido.

Unidad Temática 7: Modulación y transmisión digital.

Modulación de impulsos codificados.Modulación delta.Manipulación -/ por variación de amplitud.Fase y frecuencia.Diagramas en bloques de transmisores y receptores.Análisis espectral y ancho de banda.Tasa/ de información y velocidad de señalización.Detección de señales bi/ narias en presencia de ruido.Cálculo de la relación señal/señal -/ ruido en PCM.Errores en la detección de señales digitales.Nociones/ sobre sistemas de protección y corrección de errores.

Unidad Temática 8: Teoría de la información.

Fuentes de información con y sin memoria.Fuentes de información dis cretas y analógicas.Cantidad de información.Entropía.Redundancia.-/ Velocidad de información.Canales con y sin ruido.Canales binarios y analógicos.Capacidad del canal.Codificación de la fuente,conceptos/

//

//..

básicos.Código detectores y correctores de errores,conceptos básicos.

Unidad Temática 9: Intercomparación de Sistemas.

Sistemas de comunicaciones ideales.Intercambio óptimo entre el ancho de banda y la relación señal ruido.Intercomparación de / los distintos sistemas de modulación, entre si y respecto del/ sistema ideal.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA PLAN 1979 MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE TECNOLOGIA ELECTRONICA

5° AÑO - (6 horas semanales)

Unidad Temática 1; Normas, especificaciones, fallas y confiabilidad

Introducción al estudio de la tecnología. Normalización. Tipos de normas. Ambito de su empleo. Especificaciones: definición y requerimientos. Fallas: distintos tipos. Estudio sistemático de las fallas y su análisis estadístico: Confiabilidad. Régimen de fallas. Disposición y serie paralelo. Cálculo de la confiabilidad de configuraciones circuitales básicas.

16 horas.

Unidad Temática 2: Materiales eléctricos.

Distintos tipos de materiales eléctricos de interés técnico:Criterios de clasificación. Espectro de resistividades en C C. Permitividad compleja en alta frecuencia. Materiales conductores; - características más importantes: Resistividad; Coeficiente de temperatura :F.E.M. de contacto. Materiales aislantes; características más importantes: Resistividad de volúmen y de superficie; Rigidez dieléctrica; Tensión de ruptura; Constante dieléctrica relativa; Pérdidas dieléctricas. Materiales piezoeléctricos: distintos tipos y características.

16 horas.

Unidad Temática 3: Materiales magnéticos.

Materiales ferromagnéticos. Principales características magnéticas: Lazo de histerisis, puntos de especial interés; Permeabilidad, distintos criterios para su definición, Materiales magnéticos blandos, duros y para frecuencias elevadas; Pérdidas en materiales magnéticos, su dependencia de la frecuencia y de la inducción, Magnetoestricción, Utilización de los materiales magnéticos en aplicaciones electrónicas.

12 horas.

Unidad Temática 4: Resistores.

Resistores de uso electrónico: distintos tipos. Resistores lineales: características principales: Valor nominal; Tolerancia; Potencia o Disipación Nominal; Tensión nominal; Tensión máxima, -- Coeficientes de tempertarua; Ruído; Comportamiento con la frecuencia. Resistores de alambre. Resistores químicos. Resistores no lineales: definición y características generales. Resistores variables: distintos tipos. Resistores especiales: Varistores, termistores, "straingage" , etc.

8 horas.

Unidad Temática 5: Capacitores.

Capacitores: Características principales; Circuito equivalente; Factor de disipación. Dependencia de la capacitancia efectiva y del factor de disipación con respecto a la frecuencia. Distintos tipos de capacitores. Análisis comparativo de características y criterios de selección por aplicación. Capacitores variables. - Distintos tipos.

10 horas.

Unidad Temática 6: Inductores.

Inductores: características principales. Circuitos equivalentes serie y paralelo; Inductancia efectiva; Capacitancia distribuída; Pérdidas, distintos tipos. Clasificación de los inductores según el tipo de circuito magnético: Inductores con circuíto magnético abierto, análisis y cálculo de la inductancia y el Q. Inductores con circuito magnético cerrado: distintos tipos. Resolución del circuito magnético; Cálculo de la inductancia y el Q. - Problemas térmicos en inductores de potencia. Proyecto de inductores con circulación de C.C. y C.A. superpuestas.

16 horas.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 7: Transformadores.

Transformador ideal; Principales características. Transformador real: circuito equivalente. Transformadores con acoplamiento débil: Transformadores sintonizados, distintos tipos y características. Transformadores con acoplamiento fuerte: Transformadores de banda ancha, respuesta en frecuencia, Transformadores de pulsos, respuesta temporal. Transformadores de potencia: características principales, rendimiento, regulación y régimen de potencia. Transformadores para frecuencia de red y para fuentes conmutadas. Utilización con cargas no lineales. Proyecto de transformadores.

20 horas.

Unidad Temática 8: Otros componentes pasivos.

Componentes piezoeléctricos: Cristales y resonadores cerámicos, circuito equivalente y principales tipos y aplicaciones. Componentes electromecánicos: distintos tipos y sus principales características. Llaves, botoneras, teclados; Relevadores; Conectores; Fusibles. Componentes optoeléctrónicos. Elementos fotosensibles, elementos fotoemisores, principales características: "Displays" - distintos tipos. Componentes electroquímicos: Pilas y baterías,- capacidad, régimen de carga y de descarga, vida útil.

16 horas.

Unidad Temática 9: Tecnología constructiva.

Construcción electrónica. Sistemas, equipos, módulos, plaquetas, componentes complejos. Blindajes. Conexiones a masa. Barra ómnibus. Filtros para cables y ejes. Sellado de perillas. Ventilación. Distintas alternativas de implementación: consideraciones de tamaño, térmicas, de confiabilidad, posibilidad de construcción automatizada, económicas, escalas de producción adecuadas, facilidad - de mantenimiento, etc. Tendencias actuales y evolución futura.

//..

..//

Construcción automatizada: Diseño asistido por computadora (CAD), Fabricación asistida por computadora (CAM), Robótica; Inserción - automática de componentes, montaje superficial, influencia sobre la tecnología de los componentes. Interconexiones: posibilidades y limitaciones. Soldadura: distintos métodos, soldabilidad, shock térmico, influencia sobre la confiabilidad. Sistemas de verificación y evaluación en las distintas etapas del proceso de fabricación.

18 horas

Unidad Temática 10: Tecnología microelectrónica.

Evolución de la microelectrónica. Circuitos impresos, distintos tipos, posibilidades y limitaciones, niveles de interconexión. Circuitos híbridos: Película gruesa, Película fina, posibilidades y limitaciones, escalas de producción convenientes. Tecnología microelectrónica: Circuitos monolíticos, Epitaxia, cristales amorfos. Tecnologías microelectrónicas básicas. Posibilidades y limitaciones, problemas térmicos, etc. Tendencias actuales y evolución futura.

16 horas.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA PLAN 1979 MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES II:

6° AÑO - (3 horas semanales).

Unidad Temática 1:

Constitución básica de un Sistema de Comunicaciones. Diagrama en bloques de transmisores y receptores utilizados en los principales Sistemas de Comunicaciones. Criterios de Calidad. Costos y elección de equipos.

Unidad Temática 2:

Propagación terrestre. Cálculo de la cobertura de una emisora de ondas medias. Estructura de una estación de radiodifusión OM.AM. Tipos de Antenas. Ganancia. Impedancia. Elección. Características del servicio. Disposiciones reglamentarias. Calidad, costos y elección de equipos.

Unidad Temática 3:

Propagación ionosférica. Características. Planeamiento de un enlace en HF. Determinación del MUF, LUF y FOT. Tipos de Antenas. Ganancias. Impedancias. Características del Servicio. Calidad. - Costos y elección de equipos.

Unidad Temática 4:

Propagación en espacio libre. Efectos de reflexión, refracción y difracción. Zonas de Fresnell. Criterios de Cálculos. Efectos del ruido. Ecuación del radio-enlace. Unidades. Tipos de Antena. Ganancia. Impedancia. Características de los distintos servicios.

Unidad Temática 5:

Proyecto completo de un radio enlace. Procedimientos reglamentarios. Normas. Cálculo con distintas alternativas. Repetidor pasivo.

//..

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

Unidad Temática 6:

Organización tipo de un radio enlace de alta capacidad. Estaciones terminales. Estructura de la B.B. Multiplex por división de frecuencia y tiempo.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA PLAN 1979 MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE ELECTRONICA DE POTENCIA

6° AÑO- (4 horas semanales)

Unidad Temática 1:

Diodos, Tiristores y Triacs .. Ratings y Características, Manejo de hojas de datos, Tiristores lentos y rápidos, de alta potencia, Montajes, Cálculos.

Unidad Temática 2:

Transistores de potencia, Características y Prestaciones para los transistores de potencia de distinta tecnología de fabricación. - Ratings y Características, Manejo de la hoja de Datos. El transistor de Potencia en Conmutación, Montaje, Cálculos.

Unidad Temática 3:

Rectificadores con Diodos y Tiristores. Monofásicos y Trifásicos, Semi y totalmente Controlados, con carga Resistiva e Inductiva, Métodos de cálculo.

Unidad Temática 4:

Variación de velocidad de motores de C.C. Cupla constante y potencia constante. Frenado dinámico. Inversión de marcha. Marcha a impulsos. El control de cuatro cuadrantes. Análisis, montajes y cálculos.

Unidad Temática 5:

Troceadores con transistores y Tiristores.Distintos tipos. El chopper de autoconmutación con tiristores, condiciones para el bloqueo, control por modulación del ancho del pulso. Distintas configuraciones. Cálculos.

Unidad Temática 6:

Convertidores autónomos. Inverter con transistores y tiristores, Distintas configuraciones, Mac-Murray, Bedford, Paralelo y puente,

Armónicos, Salida senoidal, Cicloconvertidores.

Unidad Temática 7:

Sistemas de energia interrumpibles de potencia. Distintas configuraciones. Mantenimiento de la frecuencia. Formas de onda. Alimentación del circuito. El cargador de Baterías. Cálculos.

Unidad Temática 8:

Variadores de velocidad de motores de C.A. Control por variación de tensión y frecuencia, resbalamiento. Sistemas a transistores / y tiristores. Distintas configuraciones. Características. Velocidad-Cupla.

Unidad Temática 9:

Transistorios y sobrecargas de Tensión y de Corriente. Su orígen en sistemas de alta potencia. Protecciones empleadas según el caso. Cuidados de Montaje. Cálculos.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA

PLAN 1979 - MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE PROYECTO.
6to.AÑO (4 horas semanales).

OBJETIVO : realizar el proyecto integral de un producto (o un sistema)electrónico, incluyendo todos los pasos a realizar desde el desarrollo de ingeniería hasta su producción, (o instalación y puesta en marcha) enmarcada en una adecuada evaluación técnico-económica.

ORGANIZACION ACADEMICA: cada unidad académica, a propuesta del Consejo Departamental, reglamentará todo lo relativo a la selección de trabajos a realizar, su desarrollo y los requisitos para su aprobación. La duración total del Proyecto no deberá ser mayor que un año lectivo o su equivalente en tiempo, pudiéndose flexibilizar la fecha de su iniciación cuando motivos académicos/organizativos lo justifiquen.

ETAPAS QUE DEBEN CUBRIRSE.

a) Elección del producto (o sistema) :evaluada por el Consejo Departamental o comisión que éste indique.

b) Anteproyecto de ingeniería: realización de un anteproyecto que cubra esquemáticamente las tecnologías básicas involucradas (electrónicas, mecánicas, de producción y control o de selección de equipos, instalación y mantenimiento cuando se trate de un sistema).Incluirá un relevamineto de productos (o sistemas) similares que sirvan de base tecnológica para el desarrollo de ingeniería.

c) Planificación:

1. Cronograma del proceso de desarrollo de ingeniería (hasta prototipo o definición completa del sistema)
2. Cronograma de abastecimiento (hasta producción piloto del producto o instalación y entrega del sistema).
   En esta etapa se aplicarán los métodos clásicos de planificación (Pert, camino crítico, etc.) para que el futuro ingeniero tenga una visión global de todo el proceso:desarrollo/abastecimiento/producción o instalación.

/

d) Desarrollo de Ingeniería: diseño del producto (en caso de tratarse de un equipo complejo se seleccionará solo un sector del mismo) o del sistema incluyendo:

1. lista completa de materiales (o equipos y partes del sistema) con sus especificaciones.
2. planes eléctricos y mecánicos
3. métodos de ajuste y control (o recepción de equipos).
4. métodos de fabricación (o instalación y mantenimiento)
5. métodos de prueba y envejecimiento.

e) Estudio de garantías y servicio post-venta.
Se realizará un análisis técnico-económico simplificado de los problemas y soluciones que representan las garantías y el servicio post-venta del producto o del sistema.

f) Legislación: se recomienda que el cursante tome contacto con la legislación vigente que pueda afectar la producción del proyecto o la instalación del sistema (regímenes de importación, Compre y Contrate Argentino, leyes y reglamentaciones profesionales, leyes y reglamentos de telecomunicaciones, etc.)

g) Aspectos técnico-económicos: se recomienda que el cursante tome contacto con las diferentes cátedras de la especialidad, tales como Organización de la Producción y Economía y Financiación de Empresas, para evaluar también los aspectos técnico-comerciales del proyecto y sus posibilidades dentro del mercado nacional, incluyendo perspectivas de exportación del producto (o del sistema llave en mano).

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA PLAN 1979 MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE SISTEMAS DE CONTROL APLICADO.

6to. AÑO - Optativa - (4 horas semanales)

Unidad Temática 1: Representación de Sistemas Mediante Variable de Estado.

Introducción, Revisión de la representación mediante variable de estado; Sistemas multivariables Lineales. Solución de la Ecuación Vectorial de Estado. Matriz de Transición, propiedades. Matriz de transferencia, realimentación del vector estado.

Unidad Temática 2: Controlabilidad y Observabilidad.

Introducción, Controlabilidad, concepto, ejemplos. Criterio de Kalman., Transformación canónica, Diagonalización de la matriz de coeficientes, Criterio de controlabilidad de Gilbert. Observabilidad, concepto. Criterio de observabilidad de Kalman y de Gilbert. Estimadores de estado. Estimador asintótico de - Luenberger., Aplicaciones.

Unidad Temática 3: Sistemas no Lineales. Método de la función descriptiva.

Introducción, Características de los sistemas no lineales. Método de la función descriptiva. Cálculo de la función descriptiva. de algunas no linealidades. Análisis de los sistemas realimentados, no lineales, mediante la función descriptiva. Criterio de Loeb.

Unidad Temática 4: Sistemas no Lineales. Método del plano de fase.

Introducción, Determinación de la trayectoria en el plano de fase, Retrato fásico, Método de las isoclinas, Ejemplo. Clasificación - de las singularidades, Cálculo del tiempo sobre la trayectoria, - Ciclos límites.

//..

Unidad Temática 5: Sistemas de control discreto.

Introducción, El proceso de muestreo, Teorema de Shannon, Proceso de muestreo ideal, Dispositivos de retención, Retenedor - de orden cero, Análisis espectral, Transformada Z, Propiedades, Función de transferencia discreta, lazo abierto y lazo cerrado, Sistemas de control discreto, análisis mediante variable de estado.

Unidad Temática 6: Sistemas óptimos de control.

Introducción, Problemas de control óptimo, Formulación y ejemplos, Indices de performance, Cálculo variacional, Ecuaciones de Euler-Lagrange, Ejemplos, Principio del Máximo de Pontryagin. Aplicaciones, Problema del tiempo mínimo, Diseño de control óptimo con funcional de costo cuadrática. Ecuación diferencial de Riccati.

BIBLIOGRAFIA:

CONTROL SISTEMS THEORY, Olle Elgerd, Mc.Graw Hill, Kogakusha.
INGENIERIA DE CONTROL MODERNA, K. Ogata, Ed.Prentice-Hall.
DISCRETE - TIME SYSTEMS, J.A. Cadsow, Ed.Prentice - Hall.
CONTROL AND DINAMIC SYSTEMS, Y.Takahashi, M.Rabins y D.Auslander, Ed.Addison-Wesley.
LINEAR OPTIMAL CONTROL SYSTEM, H.Kwakernaak, R.Sivan, Ed.Wiley Interscience.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA PLAN 1979 MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE CONTROL DE PROCESOS

6° AÑO- Optativa- (4 horas semanales)

1.-Introducción:

1.1. La relación entre el mundo físico y la electrónica de control: Los transductores. La transducción directa: Magnitud física/tensión (o corriente) o el paso por magnitudes físicas intermedias.

1.2. Funciones de transferencia de transductores: la relación. Salida/Entrada. Ecuación matemática de salida. Diagramas de bloques.

1.2. Los transductores de entrada.

1.3. Los transductores de salida.

2.- Sistemas electromecánicos.

2.1.Introducción. Campos de aplicación.

2.2.Nociones de automación con elementos electromecánicos. Dispositivos y elementos constitutivos. Transductores electromecánicos de entrada: Temperatura. Presión. Flujo. Presencia/ausencia.(llaves límites). Elementos de salida. Relais y Contactores. Elementos auxiliares: Temporizadores. Contadores. Elementos de Protección: Fusibles. Relevos térmicos. Llaves termomagnéticas. Análisis y diseño de automatismos electromagnéticos aplicados al control de procesos industriales. Ejemplos. Problemas.

3.- Transductores lineales de temperatura.

Generalidades.Distintos principios de transducción. Rangos de aplicación de cada método.

3.1.Transducción Temperatura/Resistencia:Termoresistores. Bulbos de platino. Bulbos Ni,Cu etc. Termistores. Tipo PTC. Tipo NTC.

//..

3.2. Transducción Temperatura/Fem o Temperatura/Corriente. Termocuplas. Transductores integrados: Tipo LM3911, LX5600/5700 etc. Tipo AD590. Otros.

4.- Transductores de parámetros mecánicos.

4.1. Transducción de movimientos rectilineos en magnitudes eléctricas. Desplazamientos. Galgas extensiométricas. LVDT y similares. Inducto sin lineal. Potenciómetros lineales. Otros. (Ej. Magnascale) Velocidades. Tacogenerador lineal. Reglas ópticas. Aceleraciones. Acelerómetros: distintos tipos.

4.2. Transducción de movimientos rotacionales en magnitudes eléctricas. Giros (desplazamientos angulares). Potenciómetros. Resolvers. Velocidades angulares. Tacogeneradores. Codificadores ópticos. Aceleraciones angulares.

5.- Transductores de presión.

5.1 Transductores presión/microdesplazamiento. Transductores integrados serie "LX". Idem serie motorola.

5.2. Transductores presión a otras magnitudes. Transductores presión/corriente. (libre camino medio de electrones).

6.- Transductores de caudal. Generalidades. Distintos tipos de caudal. Caudal másico.

6.1. Transductores caudal/presión diferencial. Placas orificio. Tubos Pitot y Annubar. Tubos Venturi.

6.2. Transductores caudal/posición angular o caudal/vel. Angular. Pantallas de deflexión. Rotámetros.

6.3. Transducción caudal /diferencia de temperatura.

7.- Medición de parámetros fisico químicos de fluídos.

7.1. Medición de PH.

7.2. Medición de viscosidad.

7.3. Medición de concentración de gases: Métodos infrarrojos: el LIRA

7.4. Cromatografía: Cromatógrafos de gases. Principio de funcionamiento. Distintos tipos de detectores..

8.- Acondicionadores de señal y electrónica asociada a la transducción de parámetros físicos.

8.1. Señales eléctricas de salida de los transductores: Su composición espectral . Ruído.

8.2. Filtrado: Distintas formas. Filtros activos.

8.3. Amplificación:Características de los amplificadores destinados al tratamiento de señales provenientes de transductores.

8.4. El procesamiento de las señales: Tratamiento analógico de las señales. El amplificador operacional. Generación de ecuaciones matemáticas por medios electrónicos. Tratamiento digital de las señales. Conversores A/D. características. Adquisición de datos desde sistemas de microcómputo: requisitos.

9.- Transductores inversos. El elemento de accionamiento y sus excitadores.

9.1. Conversión de potencia. Eléctrica a mecánica. Control de motores de C.C. Por recorte de ciclo. Por relación de ancho de pulsos (PWM). Control de motores de C.A. Conversores estáticos de frecuencia. Control de motores paso a paso. Decodificadores de paso. Excitadores de potencia. Eléctrica de caudal. Servoválvulas. Eléctrica a térmica. Calentamiento por efecto Joule. Elementos de calefacción para hornos industriales: Elección del material. Diseño del calefactor. Calentamiento por alta frecuencia. Método de inducción. Método de las pérdidas en el dieléctrico.

10.- Análisis de equipos completos. Equipos de adquisición de datos. Estudio de una instalación completa: Control digital de un proceso contínuo de galvanoplastia.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA
PLAN 1979 MODIFICADO.

PROGRAMA ANALITICO DE CONTROL NUMERICO.

6to.Año-Optativa-4 horas semanales.

El objetivo de esta materia es dar al alumno herramientas para la decisión sobre los sistemas de C.N. Su propósito es describir los diversos tipos de controles existentes, sus modos de-/ operación, sus principios de funcionamiento y las características generales de la tecnología.

Se pretende que una vez cursada, el alumno esté en condiciones de:

- Evaluar el tipo de C.N. mas adaptado a cada propósito.
- Realizar programas de partes.
- Dirigir la tarea de los programadores en cuanto al mejor aprovechamiento del sistema.
- Diseñar organizaciones productivas alrededor de máquinas de C.N optimizando la elección de acuerdo a la aplicación.
- Además, debe conocer la teoría de funcionamiento de los tipos de C.N. mas usuales.

Unidad Temática 1: Introducción.

Generalidades.Histórica del CN.Principios fundamentales.Descripción de una máquina de tres,cuatro y cinco ejes de acuerdo a normas EIA y DIN.

Unidad Temática 2: Componentes de los CN.

Motores.Sus tipos:lineales,p. ap.,servomotores.Transductores de posición.Reglas ópticas,codificadores.inducto syn,resolvers.Incrementales y absolutos ventajas e inconvenientes comparados.-/ Moduladores por ancho de pulso.Principio de su funcionamiento.

//..

//..

Unidad Temática 3: Modo de operación de los CN.

Punto a punto.Punto a punto + fresado paraxial.Interpolación en el plano.Interpolación espacial.Interpolación en mas de-/ tres ejes simultáneos.

Unidad Temática 4: Tipos de CN.

Punto a punto.Descripción.Funcionamiento.CNC:descripción.Funcionamiento.Interpolación:tipos.Base matemática.Interpoladores dedicados.

Unidad Temática 5: Arquitectura de las máquinas de CN.

Tornos.Condiciones especiales de los controles p/tornos.Fresadoras.Centros de mecanizado horizontales y verticales.Perforadoras:radiales,de columna, de pórtico.Alesadoras.Rectificado/ras.Con y sin centros.De levas.De sup.Arbitrarias.Máquinas especiales.Controles multiaxiales..Dispositivos de fijación y / portaherramientas.

Unidad Temática 6: Programas de CN.

El programa de parte.Descripción del lenguaje definido por la norma DIN 66025.Ejemplos de programación.Optimización de los/ tiempos de máquina.

Unidad Temática 7:Lenguajes de alto nivel.

Introducción al API y lenguajes de programación similares(Elan, etc).Postprocesadores.Definición.Descripción y características de funcionamiento.

Unidad Temática 8: Aplicaciones de los CN.

Ventajas sobre los sistemas convencionales.Estudio económico de rentabilidad y retorno de inversión.Tiempos de máquina.Ventajas-/ económicas debidas a las escalas reducidas.Flexibilidad.Posibi/

//

//..

lidades técnicas(ejemplos de operaciones de mecanizado tipicas en CN.)

Unidad Temática 9:Explotación de los sistemas de CN.

Generalidades.Diseño del producto.Preparación del trabajo:cartas de proceso.Programación:programa en alto y bajo nivel.Eficiencia del postprocesador.Código generado por este.Herramental.Ventajas de la estandarización de portaherramientas.Intercambiabilidad.-/ Verificación del programa de partes.Pieza de muestra.Metrología. Verificación de tolerancias.

Unidad Temática 10: Conclusión.

Sistemas fabriles orientados a CN.Sistemas flexibles.Su defini-/ ción y ejemplos.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I
ORD.N°537

INGENIERIA ELECTRONICA

PLAN 1979 - MODIFICADO

PROGRAMA ANALITICO DE ROBOTICA.

6to. Año - Optativa - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1: Introducción.

Síntesis histórica. Estado actual de la robótica. Clasificación general de los robots. Objetivos de la robótica industrial.

Unidad Temática 2: Estructura y características generales.

Configuración básica. El manipulador. El control. Sistemas sensitivos.

Unidad Temática 3: Matrices de transformación.

Matriz de traslación y rotación. Cambio de coordenadas. Transformaciones homogéneas.

Unidad Temática 4: Cinemática de los robots.

Síntesis y análisis. Grados de libertad. Cálculo de la región accesible. Orientación y posición de la mano. Matrices de elementos. Problema cinemático directo. Problema cin. inverso. Relaciones diferenciales.

Unidad Temática 5: Dinámica del robot.

Método de Newton. Método de Lagrange.

Unidad Temática 6: Generación y control de trayectoria.

Descripción de las posiciones del manipulador. Movimiento entre posiciones. Control contínuo de la trayectoria.

//..

Unidad Temática 7: Servomandos del robot.

Unidad Temática 8: Sensores.

Descripción de los sensores usados. Sensores optoelectrónicos. Sensores electromecánicos. Sensores ultrasónicos. Sistemas de visión con cámara vidicon-ordenador. Digitalización de la imágen. - Descripción de la interfase. Descripción del sistema de reconocimiento. Aplicaciones.

Unidad Temática 9: Control Con Microprocesadores.

Niveles de control. Control punto a punto. Sistemas con interpolación (servocontrolados). Computador de control. Sistemas de control contínuo de trayectoria. Sistemas de proceso distribuído y jerárquico.

Unidad Temática 10: Programación.

Técnicas generales de programación. Lenguajes de alto nivel. Programación directa (gestual). Programación explícita.

Unidad Temática 11: Implantación y aplicaciones.

Implantación. Ventajas económicas. Aplicaciones. Conclusiones.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO II

ORD.N°537

ASIGNATURAS QUE SE INCORPORAN EN EL REGIMEN DE CORRELATIVIDADES DE LA ORDENANZA N°481.

PARA RENDIR	DEBE TENER APROBADO
4to.AÑO	
Electrónica Aplicada I	Teoría de los Circuitos I
	Electrónica
6to.AÑO (OPTATIVAS)	
Instrumentación Nuclear	Física III
	Medidas Electrónicas II
Telefonía	Electrónica Aplicada III
	Sistemas de Comunicaciones I