



San Francisco, 23 de febrero de 2017

VISTO la Resolución C.D. N° 557/2016, la Ordenanza N° 1549/2016 y el proceso de acreditación de carreras de grado solicitado por CONEAU, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución C.D. N° 557/2016 aprueba el modelo de planificación y programa analítico utilizado por la facultad Regional San Francisco.

Que la Ordenanza N° 1549/2016 Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la UTN, en su artículo 8.2.1 hace referencia que sobre el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el Consejo Directivo, versará la instancia de evaluación final.

Que el sistema de CONEAU Global solicita como anexo en la sección de las materias curriculares de cada carrera, la carga del programa analítico, desprendido de la planificación de la asignatura.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó exhaustivamente la propuesta y aconsejó su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el estatuto universitario.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

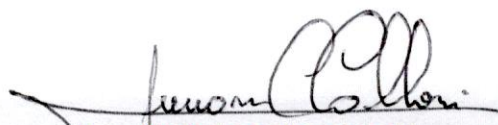
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura Sistemas de Control, de la carrera Ing. Electrónica, del Plan 1995, de la Ordenanza N° 1077 del Diseño Curricular, del nivel 5°, cuya carga horaria anual es de 4 hs. y con régimen de dictado Anual, según ANEXO I que se adjunta a la presente.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, cumplido archívese.

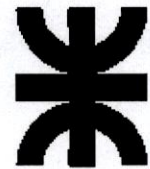
RESOLUCIÓN CD N°: 95 /2017




ING. ALBERTO R. TOLOSA
Secretario


ING. JUAN CARLOS CALLONI
Secretaría Académica

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



Ingeniería Electrónica

Sistemas de Control

PROGRAMA ANALÍTICO

ÍNDICE

ÍNDICE	2
UBICACIÓN	3
PROGRAMA ANALÍTICO.....	4

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: Ingeniería Electrónica
Plan: 1995 Adecuado 2006
Ordenanza Diseño Curricular: Ordenanza 1077
Bloque: Tecnologías Aplicadas
Área: Sistemas de control
Nivel: 5to.
Carga Horaria Semanal: 4 horas cátedra (3 horas reloj)
Régimen: Anual

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático Nº 1: **FUNCIONES DE TRANSFERENCIA**

Unidad Nº 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL

- 1.1 Introducción
- 1.2 Esquemas básicos de sistemas de control
 - Sistemas de control de lazo abierto
 - Sistemas de control de lazo cerrado
- 1.3 Servosistemas
- 1.4 Ejemplos de sistemas de control
- 1.5 Planteo de los problemas de Servosistemas
- 1.6 Función de transferencia
- 1.7 Diagrama de bloques. Álgebra
- 1.8 Gráficos de flujo de señal
- 1.9 Características de los sistemas realimentados. Efectos sobre: ganancia, estabilidad, sensibilidad y ruido

Ejercicios y problemas de aplicación

Tablas:

- I – Ecuaciones diferenciales y funciones de transferencia
- II – Ejemplo de dos funciones de transferencia interactivas que no se pueden multiplicar simplemente
- III – Reglas del álgebra de diagramas de bloque
- IV – Simplificación de diagramas de bloques
- V – Simplificación de diagramas de bloques y definición de términos
- VI – Relaciones básicas del diagrama de bloques con gráficas de flujo de señales equivalentes
- VII – Simplificación de la gráfica de flujo de señal

Unidad Nº 2: FUNCIONES DE TRANSFERENCIA DE COMPONENTES

- 2.1 Introducción. Modelos matemáticos
- 2.2 Ecuaciones de sistemas eléctricos
- 2.3 Ecuaciones de componentes mecánicos de traslación
- 2.4 Ecuaciones de componentes mecánicos de rotación
- 2.5 Combinación en serie y en paralelo de elementos mecánicos
- 2.6 Analogía electromecánica
- 2.7 Elementos transmisores de energía
 - Tren de engranajes
 - Bandas reguladoras y palancas
- 2.8 Sensores y codificadores
 - Potenciómetros
 - Sincros
 - Tacómetros
 - Codificador incremental
- 2.9 Motores de corriente continua
- 2.10 Servomecanismo posicional de control remoto
- 2.11 Motor bifásico de corriente alterna

Ejercicios y problemas de aplicación

Tablas:

- I – Analogía electromecánica

Eje Temático N° 2: RESPUESTAS TRANSITORIA Y PERMANENTE

Unidad N° 3: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA

- 3.1 Introducción
- 3.1 Funciones de excitación usuales
- 3.2 Respuesta de sistemas de 1° orden
- 3.3 Respuesta de sistemas de 2° orden
 - Servomecanismo de posición para el análisis
 - Respuesta a un escalón
- 3.4 Especificaciones para la respuesta transitoria
- 3.5 Posición de las raíces de la ecuación característica
- 3.6 Respuesta de sistemas de orden superior

Ejercicios y problemas de aplicación

Unidad N° 4: ANÁLISIS DEL ESTADO PERMANENTE

- 4.1 Respuesta en estado permanente. Tipos de sistemas
- 4.2 Errores de estado estacionario (e_{ss})
- 4.3 Ejemplos de sistemas 0, 1 y 2
- 4.4 Estabilidad de los sistemas de control
- 4.5 Criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz

APÉNDICE A – El giróscopo. Orientación inercial

APÉNDICE B – Control de vuelo

APÉNDICE C – Control de velocidad empleando una unidad motor-
generador

APÉNDICE D – Amplificadores rotativos de potencia

Ejercicios y problemas de aplicación

Tablas:

- I – Constantes de error para distintos tipos de sistemas y entradas
- II – Diagramas de bloques, función de transferencia y respuestas de sistemas tipo 0, 1 y 2 a entradas de escalón, de rampa y parabólica
- III – Relación entre la respuesta y posición de los polos

Eje Temático Nº 3: LUGAR DE LAS RAÍCES

Unidad Nº 5: LUGAR DE LAS RAÍCES

- 5.1 Introducción
- 5.2 Ubicación de las raíces en el plano complejo
- 5.3 Trazado del lugar geométrico de las raíces
- 5.4 Reglas de Evans para el trazado del lugar geométrico de las raíces
- 5.5 Diagramas de contorno de raíz
- 5.6 Efectos de añadir polos y ceros

Ejercicios y problemas de aplicación

Tablas:

- I – Configuraciones de polos y ceros de lazo abierto y sus correspondientes lugares de las raíces

Eje Temático Nº 4: SIMULACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

Unidad Nº 6: SIMULACIÓN ANALÓGICA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

- 6.1 Introducción
- 6.2 Amplificador operacional
- 6.3 Operaciones lineales elementales
- 6.4 Potenciómetros para ajuste de coeficientes
- 6.5 Métodos de programación
- 6.6 Método de programación indirecto o de integraciones sucesivas
- 6.7 Método de programación por simulación o generación de funciones de transferencia

Ejercicios y problemas de aplicación

Tablas

- I - Componentes principales
- II - Simulación de funciones de transferencia con amplificadores Operacionales
- III - Simulación de funciones de transferencia con sumadores e integradores

Eje Temático Nº 5: RESPUESTA ESPECTRAL

Unidad Nº 7: ANÁLISIS DE RESPUESTA EN FRECUENCIA

- 7.1 Introducción
- 7.2 Diagramas polares
- 7.3 Diagramas de Bode
- 7.4 Diagramas de Nichols
- 7.5 Criterio de estabilidad de Nyquist
- 7.6 Análisis de estabilidad
- 7.7 Estabilidad relativa
- 7.8 Respuesta en frecuencia de lazo cerrado
- 7.9 Determinación experimental de funciones de transferencia

Ejercicios y problemas de aplicación

Eje Temático N° 6: **TÉCNICAS DE DISEÑO**

Unidad N° 8: DISEÑO Y COMPENSACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL

- 8.1 Introducción
 - 8.2 Consideraciones de diseño
 - 8.3 Compensación en adelanto
 - 8.4 Compensación en atraso
 - 8.5 Compensación en atraso-adelanto
 - 8.6 Reglas de sintonización para controladores PID
 - 8.7 Resumen de los métodos de compensación
- Problemas de aplicación

Eje Temático N° 7: **VARIABLES DE ESTADO**

Unidad N° 9: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL POR MÉTODOS DEL ESPACIO DE ESTADO

- 9.1 Introducción
 - 9.2 Conceptos básicos para el análisis
 - 9.3 Matriz transferencia
 - 9.4 Controlabilidad
 - 9.5 Observabilidad
 - 9.6 Formas canónicas de las ecuaciones de estado
- Ejercicios de aplicación