



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA**  
**DEPARTAMENTO DE MECÁNICA**

Av. Independencia 1800-Block Mecánica-  
Tel: 0381 436-4093/436-4111-Interno: 7577  
San Miguel de Tucumán (4000) –Argentina  
Email: depmec@herrera.unt.edu.ar



---

Programa de “SISTEMAS DE CONTROL”

Ingeniería Mecánica – Plan 2004

TEMA 1:

INTRODUCCIÓN. Generalidades. Descripción general de sistemas de control. Realimentación. Sistemas de control de lazo cerrado y de lazo abierto. Conceptos. Ejemplos.

TEMA 2:

MODELOS MATEMÁTICOS. Representación en ecuaciones diferenciales lineales. Función transferencia: definición. Ejemplos mecánicos y eléctricos. Función transferencias de elementos en cascada. Diagramas de bloques. Representación de un lazo cerrado en diagramas de bloques. Sistemas de lazo cerrado sometidos a una perturbación. Álgebra de bloques. Procedimientos. Operación.

TEMA 3:

ACCIONES DE CONTROL. Algoritmos. Conceptos. Acciones de control: a) De dos posiciones o si-no; b) Proporcional (P); c) Integral (I); d) Derivativa (D); e) Combinaciones: (P+I), (P+D), (P+I+D). Control proporcional de un sistema de primer orden. Efectos de la acción derivativa e integral en los comportamientos de los sistemas. Efectos de la realimentación.

TEMA 4:

ANÁLISIS DE RESPUESTA TRANSITORIA. Señales de prueba típicas. Respuesta transitoria y estacionaria. Estabilidad absoluta. Estabilidad relativa y error estacionario. Sistemas de primer y segundo orden: respuestas a diversas entradas. Especificaciones de respuesta transitorias. Análisis de estabilidad en el plano complejo. Criterio de estabilidad de Routh.

TEMA 5:

RESPUESTA DE FRECUENCIA. Respuesta a una entrada sinusoidal. Diagramas de Bode, polar y del módulo en función de la fase. Análisis de estabilidad. Criterio de estabilidad de Nyquist. Otros criterios.

TEMA 6:

ELEMENTOS DE CONTROLES AUTOMÁTICOS INDUSTRIALES. Clasificación. Controles auto actuantes. Elementos componentes de controladores automáticos. Elementos neumáticos: mecanismo tobera – aleta, relés neumáticos. Elementos hidráulicos: servomotor hidráulico, amortiguadores. Elementos mecánicos: regulador centrífugo o de Watt. Combinaciones. El regulador centrífugo como controlador automático de velocidad. Elementos componentes de sistemas de control. Válvula de control neumática. Posicionadores. Elementos auxiliares en sistemas de control. Relés.

TEMA 7:

SISTEMAS DE CONTROL. Simbología. Norma IRAM. Sistemas de control en cascada: concepto; ventajas; condiciones de aplicación; diagrama de bloques; ejemplos. Control feedforward (avanacción): conceptos; condiciones; diagramas de bloques; ejemplos. Control de relación: conceptos; condiciones; diagramas de bloques; ejemplos. Otros tipos de control.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA**  
**DEPARTAMENTO DE MECÁNICA**

Av. Independencia 1800-Block Mecánica-  
Tel: 0381 436-4093/436-4111-Interno: 7577  
San Miguel de Tucumán (4000) –Argentina  
Email: depmec@herrera.unt.edu.ar



**TEMA 8:**

**ESQUEMAS USUALES DE SISTEMAS DE CONTROL.** Controles automáticos en calderas. Regulación automática de nivel de domo: sistemas de control de uno, dos y tres elementos. Control de combustión. Relación aire – combustible. Control de tiro inducido. Control de presión de vapor. Otros controles.

Ing. Marcos A. Golato  
Profesor Adjunto

**Bibliografía:**

- Ingeniería de control moderna, K. Ogata, Ed. P. Hall, 1994.
- Ingeniería de control automático, F. Raven, Ed. H.A.S.A., 1980.
- Controles automáticos, H. L. Harrison y J. G. Bollinger. Ed. Trillas, 1974.
- Instrumentación industria, A. Creus Solé, Ed. Marcombo 1999.
- Sistemas automáticos de control, B. Kuo, Ed. CECSA.
- Sistemas de control automático, Smith y Corripio, Ed. LIMUSA.
- Sistemas de control de procesos, F. Shinskey, Ed. Mc Graw Hill, 1996.
- Análisis de sistemas dinámicos y control automático, Canales y Barrera, Ed. LIMUSA.
- Retroalimentación y sistemas de control, DiStefano, Stubberud y Williams, Ed. Mc Graw Hill 1993.
- Control de procesos industriales. Criterios de implementación, A. Creus Solé, Ed. Alfaomega, 1999.
- III Seminario de tecnología industrial, Centro de Tecnología Copersucar, 1<sup>ra</sup> ed, 1987.
- Instrumentación aplicada a control de calderas, E. A. Bega, 3<sup>a</sup> ed, Editora Interciencia, 2003.
- Fundamentos de control con MATLAB, E. Pinto Bermúdez y F. M. Espada, Ed. Pearson, 2010.