

**UNIDAD I**

**TRANSFORMADA DE LAPLACE**

**1. Funciones básicas de entrada de Control:**

- 1.1 Función Escalón
- 1.2 Función Rampa
- 1.3 Función Delta de Dirac

**2. Definición de Transformada de Laplace.**

- 2.1 Definición de la Transf. de Laplace
- 2.2 Obtención de la Transformada de Laplace de funciones básicas a partir de la definición: (función escalón y la función exponencial)

**- Recomendación:** Enviar como ejercicios: Escalón desplazado y la Función rampa)

2.3 Tabla de Transformada de Laplace.

1.4 Propiedades de la transformada de Laplace

- Propiedad de la Integral
- Propiedad de la derivada

1.5 Transformada de Laplace inversa.

- Caso 1: polos reales simples
- Caso 2: polos reales repetidos
- Caso 3: polos complejos conjugados

1.6 Resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden lineales e invariantes en el tiempo aplicando Transformada de Laplace.

1.7 Definición de Función de transferencia: polos y ceros

1.8 Transformada de Laplace Inversa: polos reales y diferentes, polos reales repetidos, polos complejos)

**PARCIAL No. 1..... 20%**

**UNIDAD II**

**MODELACIÓN MATEMÁTICA**

**2.1 Definición y finalidad de la modelación matemática.**

2.3 Definición de Diagrama de Bloques

2.4 Modelación matemática de sistemas eléctricos:

- Voltaje y corriente en una resistencia
- Voltaje y corriente en un condensador
- Voltaje y corriente en una inductancia
- Ejemplo: modelación de un circuito RLC u otra combinación de R-L-C: obtención de ecuaciones en el tiempo, ecuaciones en el dominio de Laplace, diagrama de bloques.

2.5 Modelación matemática de sistemas químicos: Ejemplo: modelación de un sistema de nivel: obtención de ecuaciones en el tiempo, ecuaciones en el dominio de Laplace y diagrama de bloques.

2.6 Reglas del álgebra de Diagrama de bloques: Multiplicación, Sumatoria, Realimentación Negativa, Realimentación positiva, Separación de sumadores, intercambio de sumadores

2.7 Obtención de la función de transferencia mediante la reducción de diagramas de bloques.

**PARCIAL No. 2..... 20%**

**DIAGRAMA DE BLOQUES Y LAZOS DE CONTROL**

3.1 Sistema de control en cadena abierta (manual) y en cadena cerrada (automático), Ventajas y desventajas del control automático.

3.2 Símbolos representativos de los instrumentos de medición y control: Transmisor, Transductor, Controlador, Elemento final de control (válvula de control) y Señales de control (electrónica y neumática)

3.3 Ejemplos de aplicación:

3.3.1 Sistema de control de nivel en tanques abiertos

3.3.2 Sistema de control de un reactor químico.

En cada ejemplo de aplicación se debe realizar:

- Obtención de ecuaciones en Laplace
- Diagrama de bloques en cadena abierta
- Agregar y dibujar (al dibujo del sistema) los elementos de control y medición necesarios para establecer el lazo de control automático.
- Diagrama de bloques del sistema en cadena cerrada

3.4 Respuesta de un Sistema de Primer Orden ante una entrada escalón.

3.4 Respuesta de un Sistema de Segundo Orden ante una entrada escalón: sobre-pico (Mp), tiempo de reposo (ts), error en régimen permanente.

**PARCIAL No. 3..... 20%**

**UNIDAD V**

**ESTABILIDAD Y CONTROLADORES**

**PROPORCIONAL-INTEGRAL-DERIVATIVO**

4.1 Concepto de estabilidad e inestabilidad (ejemplos de sistemas físicos estables e inestables)

4.2 Interpretación de la estabilidad de un sistema de Control en función de su respuesta en el dominio del tiempo (respuesta con exponentes positivos).

4.3 Condiciones de estabilidad de un sistema de control en función de: la Ecuación característica, Región de estabilidad en el plano S.

4.4 Finalidad de los controladores.

4.5 Controlador Proporcional (P): Definición, ventajas, desventajas.

4.6 Controlador Integrativo (I): Definición, ventajas, desventajas.

4.7 Controlador Derivativo (D): Definición, ventajas, desventajas.

4.8 Cont. PD: Definición, ventajas, desventajas.

4.9 Cont. PI: Definición, ventajas, desventajas.

4.10 Cont. PID: Definición, ventajas, desventajas.

Ejemplos de aplicaciones (un PD o PI), usando la técnica de igualación de ecuaciones características

5.4 Criterio de estabilidad de Routh Huirwitz.

5.5 Aplicaciones del criterio de Routh Huirwitz:

- Ejemplo: cálculo del rango de K (controlador proporcional), que hacen estable a un sistema.

**PARCIAL No. 4..... 20%**