

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

SISTEMAS DE CONTROL LINEALES

CICLO

ELECTIVA

CLAVE DE LA ASIGNATURA

ESCL

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El objetivo de este curso es el de aplicar los fundamentos de la teoría de control para el análisis y diseño de controladores de sistema lineales desarrollando en el estudiante, la habilidad para analizar el comportamiento dinámico de los sistemas controlados, además de implementar leyes básicas de control.

TEMAS Y SUBTEMAS

- 1. Introducción a los sistemas de control. (2 sesiones)**
 - 1.1. Breve historia del control automático.
 - 1.2. Ingeniería de diseño.
 - 1.3. Sistemas mecatrónicos.
 - 1.4. Control de lazo abierto y lazo cerrado.
 - 1.5. Diseño y compensación de sistemas de control.

- 2. Representación matemática de los sistemas (3 sesiones)**
 - 2.1. Ecuaciones diferenciales de sistemas físicos.
 - 2.2. Aproximación lineal de sistemas físicos.
 - 2.3. Transformada de Laplace.
 - 2.4. Función de transferencia de sistemas lineales.
 - 2.5. Modelado por representación en el espacio de estados.

- 3. Modelado de sistemas (3 sesiones)**
 - 3.1. Sistemas mecánicos
 - 3.2. Sistemas eléctricos.
 - 3.3. Sistemas de nivel de líquido.
 - 3.4. Sistemas neumáticos.
 - 3.5. Sistemas hidráulicos.
 - 3.6. Sistemas térmicos.

- 4. Análisis de la respuesta transitoria y estacionaria (2 sesiones)**
 - 4.1. Sistemas de primer orden.
 - 4.2. Sistemas de segundo orden.
 - 4.3. Sistemas de orden superior
 - 4.4. Criterio de estabilidad de Routh
 - 4.5. Controladores PID.
 - 4.6. Errores en estado estacionario en sistemas de control.

- 5. Estabilidad en el espacio de estados (9 sesiones)**
 - 5.1. Diagramas de Bode.
 - 5.2. Criterio de estabilidad de Nyquist.
 - 5.3. Análisis de estabilidad.
 - 5.4. Compensación de adelanto.
 - 5.5. Compensación de retardo.
 - 5.6. Compensación de retardo-adelanto
 - 5.7. Retroalimentación por espacio de estados.
 - 5.8. Matriz de transición de estados
 - 5.9. Representaciones en el espacio de estados de sistemas definidos por su función de transferencia.
 - 5.10. Diseño de controladores en el espacio de estados.
 - 5.11. Ejemplos de Aplicaciones.
 - 5.12. Análisis de estabilidad de Lyapunov

6. Controlabilidad y observabilidad (3 sesiones)

- 6.1. Introducción controlabilidad y observabilidad de sistemas lineales.
- 6.2. Controlabilidad.
- 6.3. Observabilidad.

7. Diseño de controladores y aplicaciones (3 sesiones)

- 7.1. Ejemplos de Diseño.
- 7.2. Ejemplo sistema mecánico
- 7.3. Ejemplo sistema térmico
- 7.4. Ejemplo de sistema eléctrico
- 7.5. Ejemplo de sistema óptico

Cuatro sesiones adicionales para aplicar 2 evaluaciones parciales (1 sesión cada una) y una final (una sesión).

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- i) **Frente a docente:** Participación activa durante las 24 sesiones del curso presencial, aproximadamente de 1.5 hrs. cada una, para un total de 36 horas.
- ii) **Independientes:** Lectura del material de forma previa a cada sesión, solución de los reactivos asignados en las tareas y trabajos al final de cada capítulo, investigación de la literatura científico-técnica publicada en revistas internacionales arbitradas que tenga relación con el contenido de la materia.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

Dos evaluaciones parciales y una final. El promedio de las evaluaciones representa el 50% de la calificación, un 20% corresponde a trabajos y participación en clase y un 30% de un proyecto final.

BIBLIOGRAFÍA

- Chi-Tsong Chen, Linear System Theory and Design, Oxford University Press, 4th edition, 2012.
- Linear Systems, Thomas Kailath, Prentice-Hall, 1st Edition, 1980.
- Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering, 5th Edition, 2009.
- Norman S. Nise, Control Systems Engineering, 6th Edition, 2011.
- Richard C. Dorf y Robert H. Bishop, Modern control systems, Prentice Hall, 12th edition, 2011.
- Trabajos recientes de los investigadores y estudiantes de la línea de control de sistemas del CIO