Universidad Tecnológica de Pereira

FI734 – Sistemas de Control

Nombre del programa académico	**Ingeniería Electrónica**
Nombre completo de la asignatura	**Sistemas de Control**
Área académica o categoría	**Ingeniería Electrónica**
Semestre y año de actualización	**2023-2**
Semestre y año en que se imparte	**2023-2**
Tipo de asignatura	**[x] Obligatoria [ ] Electiva**
Número de créditos	**4**
Director o contacto del programa	**Arley Bejarano Martínez**
Coordinador o contacto de la asignatura	**Julián Gil González**

Descripción y contenidos

1. Breve descripción

La asignatura es teórico-práctica y tiene como propósito principal el diseño de sistemas de control analógicos.

2. Objetivos

- Reconocer y analizar las respuestas de sistemas dinámicos.
- Diseñar sistemas electrónicos analógicos de control PID.
- Diseñar sistemas electrónicos analógicos de control por realimentación de estados.

3. Resultados de aprendizaje

- RAA1: Reconoce las características de las respuestas de sistemas dinámicos de diferentes órdenes. Se corresponde con el RAP 1.
- RAA2: Diseña un sistema de control analógico PID. Se corresponde con el RAP 3.
- RAA3: Diseña un sistema de control analógico por realimentación de estados. Se corresponde con el RAP 3.

4. Contenido

Unidad 1: Introducción a los sistemas dinámicos (4 semanas)

1.1 Introducción a los sistemas de control.
1.2 Modelamiento de sistemas dinámicos.
1.3 Sistemas lineales e invariantes con el tiempo (linear and time-invariant, LTI).
1.4 Función de transferencia.
1.5 Transformada de Laplace.
1.6 Representación en ecuaciones de estados.
1.7 Relación entre la función de transferencia y las ecuaciones de estado.
1.8 Sistemas mecánicos, eléctricos.
1.9 Analogías Fuerza-Torque-Voltaje y Fuerza-Torque-Corriente.

Unidad 2: Características de los sistemas dinámicos (4 semanas)

2.1 Linealización de sistemas.
2.2 Estabilidad de sistemas.
2.3 Estabilidad de Routh-Hurwitz.
2.3 Respuesta de sistemas de orden uno, orden dos y orden superior.
2.4 Relación entre la respuesta de un sistema y la ubicación de sus polos y ceros.
2.5 Diseño de sistemas a partir de su repuesta al escalón.

Unidad 3: Control PID (4 semanas)

3.1 Control proporcional, integral y derivativo.

3.2 Efecto de cada acción sobre la respuesta del sistema.
3.3 Configuraciones alternas para el PID.
3.4 Diseño de controladores PID.
3.5 Métodos de Ziegler-Nichols.

Unidad 4: Control por realimentación de estados (4 semanas)
4.1 Controlabilidad y Obervabilidad.
4.2 Regulación por realimentación de estados.
4.3 Seguimiento de referencias.
4.4 Observadores de estados.

Unidad 5: Prácticas de Laboratorio

Práctica 1: Práctica de conocimientos básicos en el manejo de instrumentos.
Práctica 2: Introducción al uso de Matlab y Simulink.
Práctica 3: Modelado matemático de sistemas físicos.
Práctica 4: Análisis de la respuesta transitoria en sistemas de orden 1.
Práctica 5: Análisis de la respuesta transitoria de sistemas de orden 2.
Práctica 6: Sistemas de control PID.
Práctica 7: Sintonización de controladores PID por el método de Ziegler-Nichols.
Práctica 8: Control por realimentación de estados.

5. Requisitos: FI734-Instrumentación electrónica

6. Recursos

- OGATA, Katsuhiko. Ingeniería de Control Moderna, Prentice Hall, Hispanoamericana, 4a Edición.
- KUO, Benjamin C. Sistemas de Control Automático, Prentice Hall, Hispanoamericana S.A., México. 7a edición.
- DORF, Richard C., Sistemas de Control Moderno, Pearson educación, s.a. España, 10a edición.
- CHEN, ChiTsong, Linear System Theory and Design, CBS College Publishing, 1984.
- GIRALDO B. Didier y TABARES G. Iván. Teoría de Control. Universidad Tecnológica de Pereira, 1997.
- Norman S. Nise, Sistema de Control Para Ingeniería, Ed. 3, CECSA (NISE)

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Clase magistral.
- Estudio y análisis de casos prácticos.
- Realización de trabajos individuales.
- Talleres para solución en grupo sobre cada contenido de la materia.
- Consultas utilizando la bibliografía del curso.
- Proyecto de asignaturas desarrollando un sistema de control.
- Uso de videotutoriales para apoyar los conceptos vistos en clase.
- Creación de sitio web o aula virtual para la comunicación con estudiantes y almacenamiento de material de clase.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Esta materia contempla un proyecto final de curso en el que el estudiante debe crear un sistema de control analógico.

9. Métodos de aprendizaje

- Este curso se desarrollará con la interacción directa estudiante-profesor en la explicación de los conceptos básicos de la teoría de administración y creación de empresas.
- Como una herramienta de refuerzo de contenidos, se realizará una asignación material complementario, para lograr el entendimiento del contenido, así como el refuerzo de los resultados de aprendizaje.

- Se realizará el diseño e implementación un sistema de control analógico que resuelva un problema real elegido por los estudiantes estimulando de manera activa la participación del estudiante a partir de interrogantes que generan tanto la creatividad, como el pensamiento crítico y reflexivo del educando, así como el estímulo del trabajo en equipo y la división de roles.

10. Métodos de evaluación

Teniendo en cuenta el Acuerdo 29 de 2006 del Consejo Académico las evaluaciones se llevarán a cabo en los siguientes momentos:

- **Evaluación Parcial 1 (Porcentaje de la materia: 35%):** Examen para evaluar la habilidad para representar diversos sistemas dinámicos LTI a partir de funciones de transferencia y ecuaciones de estados. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-1.
- **Evaluación Parcial 2 (Porcentaje de la materia: 35%):** Examen para evaluar la habilidad de analizar y diseñar sistemas de control analógico. Se plantea para la semana 15-16. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-2 y : RAA-3.
- **Evaluación proyecto Final (Porcentaje de la materia 10**%): Proyecto de desarrollo de implementación de un sistema de control analógico**.** Esta evaluación se realiza en la semana de finales. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-2 y 3.
- **Prácticas de Laboratorio (Porcentaje de la materia 20**%): Se realizarán sesiones prácticas para desarrollar todas las etapas de un sistema de control. Esta evaluación se realiza en las 16 semanas. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-1,2 y 3.

Universidad Tecnológica de Pereira