

Código de asignatura: IE843

Nombre del programa académico	Ingeniería Eléctrica
Nombre completo de la asignatura	Sistemas de Control
Area académica o categoría	Profesionales y específicas
Semestre y año de actualización	Semestre 1 – 2022
Semestre y año en que se imparte	Semestre 8 – Año 4
Tipo de asignatura	[x] Obligatoria [] Electiva
Número de créditos ECTS	5
Director o contacto del programa	José Germán López Quintero
Coordinador o contacto de la asignatura	Eduardo Giraldo Suárez

Descripción y contenidos

1. Breve descripción La asignatura de Sistemas de control es de naturaleza teórica donde se presenta la fundamentación teórica para el diseño de sistemas de control en tiempo continuo y discreto y su respectiva aplicación sobre sistemas físicos tales como: circuitos eléctricos o equivalentes eléctricos de algún sistema, máquinas eléctricas, sistemas mecánicos, entre otros. Adicionalmente se presenta la aplicación de los fundamentos teóricos usando programas de simulación que permite la apropiación y validación de conceptos por parte del estudiante.
2. Objetivos Se espera que al finalizar este curso el estudiante este en capacidad de analizar y diseñar sistemas de control en tiempo continuo a partir de la función de transferencia usando transformada de Laplace y a partir de las ecuaciones de estado usando ecuaciones diferenciales, y en tiempo discreto a partir de la función de transferencia usando las transformada Z y a partir de las ecuaciones de estado usando ecuaciones en diferencia; en correspondencia con (OP-2) y (OP-3).
3. Resultados de aprendizaje - RA1: Analizar sistemas de control de sistemas físicos tales como circuitos eléctricos o equivalentes eléctricos de algún sistema, máquinas eléctricas, sistemas mecánicos, entre otros - RA2: Diseñar sistemas de control en tiempo continuo y discreto a partir de la función de transferencia. - RA3: Diseñar sistemas de control en tiempo continuo y discreto a partir del modelo de espacio de estados. - RA4: Capacidad de pensamiento crítico. - RA5: Capacidad de resolver problemas. - RA6: Capacidad de comunicación oral y escrita. - Los anteriores objetivos corresponden a los siguientes resultados de aprendizaje del programa: (RAP- 1), (RAP-2), (RAP-5), (RAP-7), (RAP-14), (RAP-16).
4. Contenido - T1: Introducción a los sistemas de control en tiempo continuo (8 h). - T2: Acciones básicas de control (16 h). - T3: Control en espacio de estados (12 h). - T4: Introducción a los sistemas de control en tiempo discreto (16 h). - T5: Controladores discretos a partir de controladores continuos (12).
5. Requisitos - Asignaturas: Transformadores (IE713), Sistemas Lineales (IE683). - Competencias: El estudiante debe tener capacidad para modelar sistemas físicos a partir de ecuaciones diferenciales y función de transferencia usando la transformada de Laplace. Al finalizar la asignatura el estudiante debe estar en capacidad de diseñar un sistema de control en tiempo continuo o discreto a partir de especificaciones de diseño aplicado sobre un sistema físico modelado a partir de ecuaciones diferenciales (ecuaciones de estado) o función de transferencia.

6. Recursos

Libros de texto:

- D. Giraldo y E. Giraldo, “Teoría de Control Análogo”. Editorial Universidad Tecnológica de Pereira, Primera Edición, 2009. ISBN: 978-958-722-050-6.
- D. Giraldo y E. Giraldo, “Teoría de Control Digital”. Editorial Produmedios, Universidad Tecnológica de Pereira, Primera Edición, 2012. ISBN: 978-958-722-151-0
- R.C. Dorf y R.H. Bishop, “Modern Control Systems”, Editorial Pearson, Edición 13. 2016. ISBN: 978-013-440-762-3.
- K. Ogata, “Modern Control Engineering”, Editorial Pearson, Quinta Edición, 2015. ISBN: 978-933-255-016-2.
- K. Ogata, “Discrete-Time Control Systems”, Editorial Pearson, Segunda Edición, 2015. ISBN: 978-933-254-966-1.
- B. Kuo y F. Golnaraghi, “Automatic Control Systems”, Editorial Wiley, Novena Edición, 2009. ISBN: 978-0470048962.

Herramientas informáticas

- Software de simulación Matlab™ y Simulink™. Entorno de desarrollo para Microcontroladores de tipo Arduino y C2000 de Texas Instruments. Recursos de internet:
- Videos de simulación: <https://sites.google.com/utp.edu.co/controlautomatico/tutoriales>
- Lecturas de la revista IEEE Control Systems Magazine, ISSN: 1066-033X

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Simulación y control de sistemas en tiempo continuo y discreto usando Matlab™ y Simulink™.
- Otras herramientas se presentan en 6.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Se realizan tres trabajos prácticos de simulación (trabajo fuera de clase o independiente) de los temas T2 al T5. (9 h).

9. Métodos de aprendizaje

- Clases magistrales.
- Lecturas de artículos especializados.
- Tutorías.
- Demostraciones prácticas basadas en microcontroladores Arduino y C2000 Texas Instruments de sistemas de control que incluyen sistemas de control de máquinas eléctricas (Motor DC - Máquina Síncrona de Imanes Permanentes), sistemas de control de sistemas mecánicos (péndulo invertido, péndulo invertido doble)

10. Métodos de evaluación

- Para la obtención de la nota se realizan diferentes pruebas escritas individuales en el aula durante el semestre, de las cuales están previstas:
- Examen 1: Introducción a los sistemas de control en tiempo continuo (T1), Acciones básicas de control (T2): (33%) (RA1, RA2, RA4, RA5, RA6).
- Examen 2: Control en espacio de estados (T3): (33%) (RA1, RA3, RA4, RA5, RA6).
- Examen 3: Introducción a los sistemas de control en tiempo discreto (T4), Controladores discretos a partir de controladores continuos (T5): (34%) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6).
- Adicionalmente se realizan tres trabajos prácticos opcionales de simulación (T2), (T3) y (T4, T5) con un porcentaje del 10% sobre la nota de cada examen parcial. (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6).