PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Sistemas de Control	**AÑO:** 2024
CARACTER: Obligatoria	**UBICACIÓN EN LA CARRERA:** 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	**CARGA HORARIA:** 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los sistemas de control se diseñan para regular y mantener el comportamiento de un sistema físico, un proceso o una máquina de acuerdo con un objetivo deseado. Para ello, utilizan sensores, actuadores y algoritmos de control para medir variables, compararlas con valores de referencia y tomar acciones correctivas, asegurando así el funcionamiento óptimo y seguro de una amplia gama de aplicaciones.

En este contexto, las herramientas matemáticas son de fundamental importancia, dado que proporcionan el lenguaje y las herramientas necesarias para entender, analizar, diseñar y optimizar los diferentes esquemas de control. Asimismo, son requeridas para modelar comportamientos y analizar la estabilidad de los diferentes sistemas.

Por otro lado, los sistemas de control son fuertemente interdisciplinarios e incorporan, además conocimientos de física, electrónica, informática y otras disciplinas para abordar los desafíos y complejidades de diferentes aplicaciones. En este sentido, esta asignatura ofrece la posibilidad utilizar herramientas matemáticas en conexión con otras disciplinas y permite al estudiante familiarizarse con el lenguaje utilizado por docentes e investigadores de otras disciplinas, para lograr una adecuada interacción.

Particularmente, este curso introduce los conceptos de sistemas de control realimentado para sistemas lineales, abordando cuestiones que abarcan desde los conceptos básicos , el modelado matemático de los sistemas físicos desde el punto de vista de la frecuencia y desde el punto de vista temporal, conceptos de algoritmos de control e implementación de controladores.

Las actividades prácticas cubren una parte importante de la materia (50%), abarcando la resolución de problemas de complejidad creciente. El curso incluye un espacio para simulación utilizando el simulador de tipo MATLAB, ampliamente aceptado en la comunidad científica e industrial para el análisis y diseño de los sistemas control, en el domino frecuencial y temporal. Si fuese necesario se utilizarán otros simuladores, tales como simuladores eléctricos, para establecer la performance del sistema de control. En los problemas más avanzados, alcanzados los objetivos de diseño en el simulador, se procederá a la implementación real de los circuitos y a la corroboración experimental del desempeño.

Objetivos

- Comprender adecuadamente el principio de los sistemas de control, así como sus alcances y limitaciones
- Modelar los sistemas a controlar utilizando las herramientas matemáticas adecuadas
- Desarrollar habilidades para el diseño e implementación de sistemas de control de interés en instrumentación científica y en entornos industriales.

CONTENIDO

Introducción a los sistemas de control y modelado matemático

Conceptos de sistemas de control. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Función de transferencia y respuesta al impulso. Modelado en el espacio de estados. Transformación de modelos. Ejemplos de modelado de sistemas control mecánicos y electrónicos.

Análisis de comportamiento dinámico y diseño de sistemas de control

Análisis de la respuesta transitoria y estacionaria. Análisis y diseño de control por método de lugar de raíces y respuesta en frecuencia. Controladores PID, ajustes e implementación.

Análisis y diseño de los sistemas de control en el espacio de estados
Solución de la ecuación de estado invariante en el tiempo. Controlabilidad y observabilidad. Diseño de sistemas reguladores y de control con observadores. Criterio de estabilidad de Liapunov. Introducción al control óptimo cuadrático. Control robusto. Observadores en presencia de ruido: el filtro de Kalman. Consideraciones de diseño

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Dorf, Richard y Bischop, Robert. Modern Control Systems. FOURTEENTH EDITION. Person Education, United States, 2022.
Arie Nakhmani, Ph.D.Modern Control.State-Space Analysis and Design Methods.McGraw-Hill Education, United States, 2020
Farid Golnaraghi, Benjamin C. Kuo. Automatic control systems.Tenth Edition Hill Education, United States, 2017

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

• Katsuhiko Ogata. INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2010. ISBN: 978-84-8322-660-5
Oliveira, M. Fundamentals of linear Control. A concise approach. Cambridge University Press, United Kingdom, 2017.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de manera continua. Los estudiantes deberán reportar los resultados de los trabajos de laboratorio en un informe individual y/o grupal que incluirá el resumen de los conceptos teóricos empleados para la resolución de cada caso planteado, las deducciones matemáticas necesarias para obtener los resultados y los resultados de simulación y/o experimentales que demuestren el correcto funcionamiento de la solución propuesta.
Se propondrán dos evaluaciones parciales con sus correspondientes recuperatorios.

REGULARIDAD

- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
- Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.