



**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMAS DE POSGRADO
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA**

COMPONENTE: ELECTIVOS PROFUNDIZACIÓN / DINÁMICA, SISTEMAS Y CONTROL
ASIGNATURA: OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS
CÓDIGO:
CRÉDITOS: 4
HORAS DE TRABAJO: PRESENCIAL:3 - INDIVIDUAL: 9

OBJETIVO GENERAL

Capacitar al estudiante en la concepción de técnicas de optimización y su aplicación en el diseño de sistemas de control óptimos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Formular un problema de optimización estableciendo la función de costo apropiada y teniendo en cuenta las restricciones del sistema.
2. Utilizar el cálculo variacional para obtener las condiciones necesarias y suficientes que dan la solución temporal del problema de optimización.
3. Utilizar la ecuación de Hamilton-Jacobi para obtener las condiciones suficientes que permiten el cálculo de la ley de control óptima.
4. Resolver el problema de optimización utilizando técnicas numéricas.
5. Diseñar y analizar un sistema de control óptimo cuadrático lineal.
6. Utilizar el programa Matlab-Simulink para el análisis y diseño de sistemas de control óptimos.

CONTENIDOS

1. **Primera parte: Sistemas de control óptimos:** Introducción al control óptimo. Optimización en R. Control óptimo vía el cálculo variacional. Control óptimo vía la ecuación de Hamilton-Jacobi. Programación dinámica, principio de optimalidad de Bellman. Métodos numéricos para la búsqueda de trayectorias óptimas.
2. **Segunda parte: El control óptimo cuadrático lineal:** Optimización convexa. El problema del regulador óptimo cuadrático lineal (LQR). Principio de optimalidad. Ecuación de Hamilton-Jacobi. Ecuación de Riccati. Problema a tiempo infinito, propiedades: estabilidad, selección de pesos. Ecuaciones de Euler Lagrange. Observador de estados, filtro Kalman. Diseño de controladores óptimos utilizando estimadores de estado (LQG).



**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMAS DE POSGRADO
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA**

METODOLOGÍA

Los temas se desarrollarán mediante clases magistrales para presentar los tópicos teóricos, complementadas con ejercicios para la revisión de los temas, trabajo en el computador y desarrollo de un proyecto.

EVALUACIÓN

1. Exámenes: 70%
2. Proyecto: 30%

BIBLIOGRAFÍA

1. Optimal Control Theory, D.E. Kirk, Prentice Hall, New Jersey, 1970.
2. Optimal Control, Linear Quadratic Methods, B. Anderson, J. Moore, Prentice Hall, New Jersey, 1989.
3. Optimal Control and the Calculus of Variations, E. R. Pinch, Oxford Science Publications, Oxford, 1995.
4. Calculus of Variations, I.M. Gelfan, S.V. Fomin, Prentice Hall, New Jersey, 1963.