

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 20-05-2022

Departamento asignado a la asignatura:

Coordinador/a: MARCOS ESTEBAN, ANDRES

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Se recomienda haber cursado al menos las asignaturas de grado relacionadas con control en aeroespacial y/o automática, y preferentemente control moderno (espacio de estados y óptimo).

OBJETIVOS

Este curso proporciona a los ingenieros espaciales conocimiento avanzado en métodos de diseño de control robustos con aplicación a sistemas aeroespaciales.

El diseño robusto está muy asentado en los campos espacial y aeronáutico, y se ha aplicado con éxito a varias misiones espaciales europeas (como Ariane V) y programas de satélites (como Mars & Venus Express de la ESA).

El curso revisará primero los métodos de control clásicos para sistemas de una sola entrada y salida (SISO), incluidos los fundamentos de las técnicas de dominio de frecuencia. A continuación, se presentarán temas de control robusto más avanzados para sistemas de entrada y salida múltiple, incluido el análisis de robustez (márgenes de disco de bucle múltiple / valor singular estructurado) y el control óptimo (H_2 / H_∞). El curso aune teoría y práctica usando ejemplos y ejercicios de proyectos reales espaciales (VEGA, Phobos)

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

- 1) Presentación de los casos de estudio & revisión de control clásico (terminología, conceptos, métricas, funciones de transferencia, márgenes de estabilidad)
- 2) Modelado de bucles (requisitos en el dominio de frecuencia, componentes básicos del controlador, límites)
- 3) Modelado en el espacio de estado & linearización
- 4) Control robusto SISO (nominal, modelado de incertidumbre)
- 5) Análisis robusto (valor singular estructurado, análisis de peor ganancia)
- 6) Control robusto MIMO (márgenes MIMO, robustez)
- 7) Diseño control óptimo (teoría, práctica)
- 8) Ejemplos de proyectos reales y ejercicios: lanzador VEGA, descenso & aterrizaje en PHOBOS, HIMAT, ORION CEV

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El curso se compone de sesiones de teoría, sesiones de problemas/ejemplos y sesiones de trabajo guiado en equipos de dos estudiantes.

La actividad principal del curso es el desarrollo y análisis de un controlador para un sistema espacial (cada uno de los estudiantes en un equipo con un método diferente). Esto se llevará a cabo en las sesiones de trabajo guiado y en las horas de trabajo fuera de clase.

El trabajo de los estudiantes se presentará de forma escrita (documento individual a entregar en fecha de examen) y continua (versiones draft de los documentos)

Peso porcentual del Examen Final: 60

Peso porcentual del resto de la evaluación: 40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Benjamin C. Kuo Automatic control systems, Prentice-Hall, 1995
- Norman S. Nise Control systems engineering , Wiley, 2019
- S. Skogestad and I. Postlethwaite, Multivariable feedback control analysis and design, , Wiley, 1996

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Doyle, Francis, Tannenbaum Feedback Control Theory,
<https://sites.google.com/site/brucefranciscontact/Home/publications>.
- Maciejowski, Jan Multivariable Feedback Design, Addison-Wesley, 1989