Guía docente
820252 - CAEIA - Control Avanzado

Última modificación: 26/06/2025

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: VÍCTOR REPECHO DEL CORRAL

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos sobre control automático adquiridos en las asignaturas Control Industrial y Automatización, Regulación automática y Técnicas de Control/Control de Sistemas Energéticos.

REQUISITOS

Control Industrial y Automatización, Regulación Auttomàtica y Técnicas de Control/Control de Sistemas Energéticos.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Transversales:
1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

El curso utiliza una metodología expositiva y también basada en proyectos. En la parte expositiva, el profesor explicará los conceptos teóricos utilizando ejemplos de problemas reales de control. El trabajo de laboratorio se centrará en la experimentación de los conceptos teóricos mediante la implementación de diversos sistemas de control utilizando maquetas y prototipos. Los alumnos tendrán una hora de teoría y tres horas de clases prácticas en el laboratorio a la semana. Los horarios no serán uniformes, de manera que al principio del curso habrá sesiones de dos horas de teoría más dos horas de prácticas (semanalmente). En las últimas semanas del curso se incrementará el número de horas de laboratorio y, en algunos casos, se podrá eliminar la hora de teoría.

El trabajo de laboratorio se basará en el aprendizaje de la programación de un microcontrolador mediante Matlab Simulink, que posteriormente se utilizará para implementar los diferentes problemas de control que se planteen. En la parte final del curso, se espera que los alumnos sean capaces de desarrollar un controlador para un problema concreto de forma autónoma. El trabajo de laboratorio se realizará en grupos de dos personas (máximo 3).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Complementar los conocimientos sobre control automático adquiridos en las asignaturas Control Industrial y Automatización, Regulación Automática y Técnicas de Control/Control de Sistemas Energéticos.
- Afianzar el modelado y la linealización de sistemas dinámicos
- Ampliar y profundizar el concepto de estabilidad de sistemas
- Introducir métodos de control por realimentación de estado
- Controlabilidad y Observavilidad. Diseño de observadores.
- Introducción a los métodos de análisis y diseño de sistemas de control no-lineal.
- Estudio de sistemas en tiempo discretos.
- Metodos de diseño frequencial en tiempo discreto.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Modelización y Estabilidad

Descripción:
Modelización. Sistemas lineales y no lineales. Representación en espacio de estados. Linealización de sistemas dinámicos no lineales. Transformada de Laplace, funciones de transferencia. Respuesta temporal. Definición y criterios de estabilidad.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

Compensación frecuencial.

Descripción:
Diagramas de Bode. Curvas polares y criterio de estabilidad de Nyquist. Márgenes relativos de estabilidad (ganancia y fase). Compensación en frecuencia por adelanto, restraso y adelanto-retraso. Compensación en frecuencia + controlador PID.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

Método del lugar geomético de las raíces. Anàlisis i diseño de controladores.

Descripción:
Gráficos del lugar geométrico de las raíces (LGR). Reglas para la construcción del LGR. Realización de LGR con Matlab. Sistemas con retardo. Diseño de controladores con LGR.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

Control por realimentación del vector de estado

Descripción:
Representación en espacio de estados. Linealización por realimentación. Valores propios (autovalores). Diseño por ubicación de polos/valores propios. Fórmula de Ackerman. Perturbaciones y acción integral.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

Observavilidad. Diseño de observadores.

Descripción:
Concepto de Observabilidad. Observador de Luenberger. Filtros de Kalman

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

Control no-lineal

Descripción:
Introducción al control no lineal. Criterio de estabilidad de Liapunov. La función descriptiva. Control en modo deslizante.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

Discretización de sistemas.

Descripción:
contenido castellano

Dedicación: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

ACTIVIDADES

Páctica 1

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

Práctica 2. Diseño e implementación de una PLL

Dedicación: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Práctica 3. Diseño e implementación de un convertidor reductor.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 6h

Pràctica 4. Diseño e implementación de controladores para un motor de corriente continua.

Dedicación: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Práctica 5. Disseño e implementación de controladores para un robot autobalanceado (segWay)

Dedicación: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Práctica 6. Diseño e implementación de un robot seguidor de llineas.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Seguimiento del curso (clases, laboratorio) 15 %
Implementaciones pràcticas en el laboratorio 50%
Implementación proyecto final en el laboratorio 20 %
Memoria Final 15 %
Prácticas: 20%

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La evaluación se llevará a cabo mediante la valoración objetiva de los exámenes, la realización e informe de las prácticas de laboratorio y los ejercicios entregados a lo largo del curso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Ogata, Katsuhiko. Sistemas de control en tiempo discreto. 2ª ed. México [etc.]: Prentice Hall Hispanoamericana, cop. 1996. ISBN 9688805394.
- Slotine, Jean-Jacques E; Li, Weiping. Applied nonlinear control. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, cop. 1991. ISBN 0130408905.
- Model Predictive control. 2nd ed. London: Springer London, 2007. ISBN 9781852336943.

Complementaria:
- Ogata, Katsuhiko; Dormido Canto, Sebastián; Dormido Canto, Raquel. Ingeniería de control moderna. 5ª ed. Madrid [etc.]: Pearson Educación, cop. 2010. ISBN 9788483226605.