

Presentación de la asignatura

Curso 2022-2023

Control y Automatización

Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

©2022 Autores Enrique Hernández Balaguera y Diego Martín Martín
Algunos derechos reservados
Este documento se distribuye bajo la licencia
“Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional” de Creative Commons,
disponible en
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>

Profesores

Área de Tecnología Electrónica, ESCET

Coordinador

Juan Carballeira López

Edificio Departamental II. Despacho 169

Campus de Móstoles

juan.carballeira@urjc.es

Prof. apoyo y prácticas

Enrique Hernández Balaguera

Edificio Departamental II. Despacho 166

Campus de Móstoles

enrique.hernandez@urjc.es

Julio Salvador Lora Millán

Edificio Departamental II. Despacho 157

Campus de Móstoles

julio.lora@urjc.es

Obligatorio: leer la Guía Docente

- ✓ Objetivos de la asignatura
- ✓ Competencias que se adquieren
- ✓ Temario
- ✓ Distribución del tiempo de trabajo
- ✓ Metodología y plan de trabajo
- ✓ Evaluación
- ✓ Bibliografía

Guía Docente: Aula Virtual URJC

Objetivos

- Proporcionar los **fundamentos básicos de los Sistemas de control continuos** en el marco de la Teoría clásica de control.
- Familiarizar al alumno con los conceptos teóricos y principios fundamentales de la **Automatización**, y con las aplicaciones reales que se encontrará en el ejercicio de su profesión.
- Asignatura de **conocimiento general y transversal a los grados de ingeniería**. Hay muy pocas diferencias entre los sistemas de control en la ingeniería industrial, mecánica, electrónica, química, aeronáutica...

Fundamentos necesarios

- **Matemáticas I y II**, especialmente los temas de variable compleja, álgebra de matrices, resolución de sistemas de ecuaciones y de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- **Física**, especialmente lo relativo a dinámica de sistemas mecánicos y del sólido rígido.
- **Ingeniería Eléctrica y Electrónica**. Es fundamental todo lo relativo a la resolución de circuitos eléctricos en DC y AC + concepto de impedancia compleja + amplificadores operacionales.

Deben manejarse con soltura tanto los conceptos teóricos como su aplicación práctica.

Temario de la asignatura

0. Introducción a la automatización y los sistemas de control.
1. Modelado de sistemas dinámicos: Fundamentos matemáticos. Función de transferencia. Diagramas de bloques.
2. Respuesta temporal de sistemas de control: Respuesta transitoria y respuesta estacionaria. Estabilidad y error.
3. Análisis y diseño de sistemas de control mediante el método del lugar de las raíces (LDR).
4. Acciones básicas de control. Controladores PID (Proporcional – Integral – Derivativo).
5. Análisis y diseño mediante la respuesta en frecuencia: Diagramas de Bode y Nyquist.
6. Introducción a la Automatización Industrial. PLCs y buses de campo.

Metodología

1. Clases teóricas y de problemas

- Explicación de los conceptos fundamentales de cada tema. Se seguirá el material estático y dinámico disponible en Aula Virtual. Resolución de ejercicios y casos prácticos.

2. Resolución de exámenes

- Planteamiento y resolución en común de ejercicios de exámenes extraídos de la colección propuesta y subida en Aula Virtual.

3. Actividad complementaria: Prácticas con MATLAB y TIA Portal

- Análisis y diseño de sistemas de control mediante MATLAB.
- Sesión de prácticas de 4 horas para cada bloque (4 prácticas + 1 anexo impartido en clases teóricas y de problemas).



Prácticas impartidas vía MyApps (MATLAB) y de autómatas programables (TIA Portal y Factory I/O)

Tutorías

- Concertar con antelación con el profesor por correo-e.
- Se realizarán presencialmente o por videoconferencia utilizando la herramienta Microsoft Teams.

Herramientas y recursos

Aula Virtual URJC <https://www.aulavirtual.urjc.es>

- Presentaciones de clase, ejercicios, prácticas con MATLAB, material adicional de consulta, avisos (novedades), calificaciones, calendario...

MyApps URJC <https://myapps.urjc.es>

- Servicio de virtualización para el acceso a MATLAB y otras aplicaciones en remoto. Sólo es necesario instalar un cliente.
- Guía básica de uso en https://cau.urjc.es/myapps/myApps_files/Manual_Configuraci%C3%B3n_myApps.pdf

Reparto de horas lectivas

Asignación de horas lectivas para cada tema, curso 2022-23:

Presentación de la asignatura. Tema 0. Introducción	2 h
Tema 1. Ecs. diferenciales. Laplace. FT. Modelado. Diagramas de bloques	8 h
Tema 2. Análisis de la respuesta temporal. Estabilidad. Errores	8 h
Tema 3. Lugar de las raíces: Propiedades y diseño de controladores	6 h
Tema 4. Acciones básicas de control. Controladores PID	4 h
Tema 5. Análisis de la respuesta en frecuencia. Redes de compensación	6 h
Tema 6. Automatización industrial. PLCs y buses de campo	4 h
TEORÍA / PROBLEMAS	38 h
<i>Prueba escrita de teoría y problemas: Temas 1 y 2 (10 de marzo)</i>	<i>2 h</i>
<i>Examen de prácticas (5 y 8 de mayo)</i>	<i>4 h</i>
TEORÍA Y PROBLEMAS	38 h (63 %)
PRUEBAS EVALUABLES	6 h (10 %)
PRÁCTICAS	16 h (27 %)
TOTAL CURSO 2022-2023 (30 días x 2 horas/día).....	60 h

Calendario

PLANNING INICIAL Control y Automatización 2022-2023

Enero y febrero 2023

Lunes 30	Martes 31	Miércoles 1	Jueves 2	Viernes 3
Presentación de la asignatura. Tema 0. Introducción a los sistemas de control.				Tema 1 (I). Ecuaciones diferenciales. Transformada de Laplace.
Lunes 6	Martes 7	Miércoles 8	Jueves 9	Viernes 10
Tema 1 (II). Función de transferencia. Modelado de sistemas eléctricos y electrónicos.				Tema 1 (III). Modelado de sistemas mecánicos de traslación y rotación.
Lunes 13	Martes 14	Miércoles 15	Jueves 16	Viernes 17
Tema 1 (IV). Simplificación de diagramas de bloques mediante el álgebra de bloques. Grafos de flujo de señal.				Tema 2 (I). Respuesta transitoria de sistemas de 1 ^{er} orden.
Lunes 20	Martes 21	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
Tema 2 (II). Respuesta transitoria de sistemas de 2 ^o orden y superior.	Práctica 1. Modelado de sistemas de control con MATLAB: Funciones de transferencia, transformada de Laplace y álgebra de bloques.	Práctica 1. Modelado de sistemas de control con MATLAB: Funciones de transferencia, transformada de Laplace y álgebra de bloques.		Tema 2 (III). Estudio de la estabilidad en estado estacionario. Criterio de Routh-Hurwitz.
Lunes 27	Martes 28			
Tema 2 (IV). Precisión en estado estacionario. Cálculo de errores. Constantes de error. Tipos de sistemas.				

Marzo 2023

		Miércoles 1	Jueves 2	Viernes 3
				Tema 3 (I). Introducción al método del lugar de las raíces (LDR). Propiedades básicas para el bosquejo del LDR.
Lunes 6	Martes 7	Miércoles 8	Jueves 9	Viernes 10
Tema 3 (II). Propiedades avanzadas para el bosquejo del lugar de las raíces (LDR).		Práctica 2. Respuesta transitoria, sistemas de orden superior, precisión y error en estado estacionario con MATLAB.	Práctica 2. Respuesta transitoria, sistemas de orden superior, precisión y error en estado estacionario con MATLAB.	Práctica 2. Respuesta transitoria, sistemas de orden superior, precisión y error en estado estacionario con MATLAB.
				Examen parcial: Temas 1 y 2. No reevaluable. Ponderación 15% (no liberatorio).
Lunes 13	Martes 14	Miércoles 15	Jueves 16	Viernes 17
Tema 3 (III). Diseño de controladores mediante el método del lugar de las raíces (LDR).				Tema 4 (I). Acciones básicas de control PID. Controladores PI, PD y PID.
Lunes 20	Martes 21	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
Tema 4 (II). Ajuste de PID's mediante reglas semiempíricas. Métodos de Ziegler-Nichols.				Tema 5 (I). Teoría de la respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode. Parámetros característicos.
Lunes 27	Martes 28	Miércoles 29	Jueves 30	Viernes 31
Tema 5 (II). Diagramas polares. Diagrama de Nyquist. Criterio de estabilidad de Nyquist.	Práctica 3. Análisis de sistemas de control mediante el método del LDR con MATLAB. Diseño con RLTOOL.	Práctica 3. Análisis de sistemas de control mediante el método del LDR con MATLAB. Diseño con RLTOOL.	Práctica 3. Análisis de sistemas de control mediante el método del LDR con MATLAB. Diseño con RLTOOL.	Tema 5 (III). Diseño de compensadores de adelanto/atraso de fase. Respuesta en frecuencia con MATLAB.

Abril 2023

Lunes 3	Martes 4	Miércoles 5	Jueves 6	Viernes 7
SEMANA SANTA				
Lunes 10	Martes 11	Miércoles 12	Jueves 13	Viernes 14
LUNES DE PASCUA				Tema 6 (I). Introducción a la Automatización Industrial. Conceptos fundamentales teórico-prácticos.
Lunes 17	Martes 18	Miércoles 19	Jueves 20	Viernes 21
Tema 6 (II). Control automático de procesos industriales mediante PLCs. Buses de campo.				
Lunes 24	Martes 25	Miércoles 26	Jueves 27	Viernes 28
	Práctica 4. Programación y simulación básica de PLC SIEMENS S7 mediante TIA Portal y Factory I/O.	Práctica 4. Programación y simulación básica de PLC SIEMENS S7 mediante TIA Portal y Factory I/O.	Práctica 4. Programación y simulación básica de PLC SIEMENS S7 mediante TIA Portal y Factory I/O.	

Mayo 2023

Lunes 1	Martes 2	Miércoles 3	Jueves 4	Viernes 5
DÍA DE LOS TRABAJADORES	DÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID			Examen de prácticas: Prácticas 1, 2 y 3. No reevaluable. Ponderación 25 %.
Lunes 8	Martes 9	Miércoles 10	Jueves 11	Viernes 12
Examen de prácticas: Práctica 4. No reevaluable. Ponderación 10 %.				

Nota: *Las semanas previas de Abril pertenecientes al periodo lectivo del 2º cuatrimestre pudieran usarse como clases de recuperación.*

Horario

- Lunes y viernes de 15 a 17 h: Teoría y problemas
- Martes a viernes de 9 a 13 h (semanas 5, 7, 10 y 14). Prácticas de control con MATLAB y automatización con PLCs (TIA Portal y Factory I/O).

 Exámenes de la asignatura:

- Examen parcial (teoría y problemas): 10 de marzo de 2023 (15-17 h).
- Pruebas de prácticas: 5 y 8 de mayo de 2023 (15-17 h).
- Conv. ordinaria y extraordinaria: 12 de mayo y 14 de junio (15-18 h).

Evaluación y Asistencia

- Asistencia **obligatoria** al 80% de las clases. Imprescindible para recibir tutorías del profesor.

Actividad complementaria: prácticas con MATLAB y PLCs

- Exámenes de prácticas (última semana de clases)
- Ponderación en la calificación final: **35%**. **Sin nota mínima**
- **No reevaluables**: sólo habrá un examen de estas actividades

Pruebas escritas: teoría y problemas

- Semana 7: Prueba no liberatoria de contenidos teórico-prácticos (temas 1 y 2). Ponderación: **15%**.
- Convocatorias oficiales: Prueba escrita final (teoría y problemas). Muy importante: **nota mínima 5 y ponderación: 50%**. Reevaluable.

Bibliografía básica

Norman S. NISE

Control Systems Engineering.
Wiley. 7ª edición (2015).

Katsuhiko OGATA

Ingeniería de Control Moderna.
Pearson - Prentice Hall. 5ª edición (2010).

Richard C. DORF
Robert H. BISHOP

Sistemas de Control Moderno.
Pearson - Prentice Hall. 10ª edición (2005).

