



DATOS IDENTIFICATIVOS

Laboratorio de ingeniería de control

Asignatura	Laboratorio de ingeniería de control			
Código	V12G330V01925			
Titulación	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso			
Profesorado	Fernández Silva, Celso			
Correo-e	csilva@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A25	RI6 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
A38	TIE7 Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
A39	TIE8 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
A42	TIE11 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
(*)(*)	A3	B3
	A25	B6
	A38	B9
	A39	B16
	A42	B17
		B20

Contenidos

Tema	
1.- Respuesta frecuencial y márgenes de estabilidad.	1.1.- Repaso de Diagramas logarítmicos o de Bode 1.2.- Análisis dinámico con el diagrama de Bode 1.2.1.- Estabilidad 1.2.2.- Márgenes de ganancia y de fase 1.2.3.- Relación ganancia-fase en el diagrama de Bode 1.2.4.- Respuesta en frecuencia en bucle cerrado

2. Técnicas de compensación en frecuencia	2.1.- Redes pasivas de compensación 2.2.- Compensación mediante red de adelanto de fase o regulador PD 2.3.- Compensación mediante red de atraso de fase o regulador PI 2.4.- Compensación mediante red de atraso-adelanto de fase o regulador PID
3. Control Digital	3.1.- Sistemas en tiempo discreto y sistemas muestreados. 3.2.- Muestreo y reconstrucción. 3.3.- Modelado de sistemas en tiempo discreto: Transformada Z. 3.4.- Discretización de sistemas continuos. 3.5.- Adquisición de datos. Filtrado. 3.6.- Modelado de sistemas en tiempo discreto. 3.7.- Análisis de sistemas en tiempo discreto. 3.8.- Elección del periodo de muestreo.
4. Técnicas de diseño de reguladores digitales	4.1.- Discretización de reguladores continuos. 4.2.- Reguladores PID discretos. 4.3.- Regulación PID digital con autómatas programables. 4.4.- Síntesis directa. Método de Truxal. 4.5.- Diseño en el espacio de estados.
5. Implementación digital de filtros analógicos	5.1.- Filtros digitales. Clasificación. 5.2.- Proceso de diseño. 5.3.- Realización. 5.4.- Diseño de filtros digitales partir de filtros analógicos.
P1. Análisis frecuencial de sistemas de control	Análisis basado en diagramas frecuenciales. Basándose en el diagrama de Bode en bucle abierto, se comprueban las aproximaciones referidas al bucle cerrado que se sugieren en las clases teóricas. Por último se estudia el efecto del retardo en la estabilidad.
P2. Diseño de un regulador PID con Matlab	Aplicación de los métodos de diseño estudiados sobre un proceso electrónico real o simulado con un ordenador personal.
P3. Control analógico en modo corriente: Control lineal (PI)	Aplicación de los métodos de diseño en frecuencia analógicos estudiados sobre un proceso electrónico real o simulado controlado en modo corriente por un regulador PI analógico.
P4. Sistemas muestreados	Introducción del muestreo de sistemas continuos. Permite utilizar las técnicas básicas de muestreo y comprobar que se han asimilado correctamente los conceptos explicados en las clases teóricas.
P5. Implementación digital de un regulador PID	Implementación de un controlador PID digital mediante un ordenador personal acoplado a un proceso simulado con un ordenador personal. Para ello se utiliza Matlab y Simulink con una ☐ Toolbox ☐ de adquisición de datos. Como paso previo se analiza la respuesta de varios sistemas continuos a partir de los cuales se obtienen sus sistemas discretos equivalentes y se comparan sus respuestas temporales.
P6. Control digital en modo corriente: Control lineal (PI)	Aplicación de los métodos de diseño digital estudiados sobre un proceso electrónico real o simulado controlado en modo corriente por un regulador PI digital.
P7. Sintonía del regulación PID de un Autómata Programable	Un sistema de control de procesos basado en un algoritmo PID se puede implantar con un Autómata Programable (PLC) con la ventaja de que este dispositivo es el más utilizado en la industria para realizar las tareas de control lógico, con lo cual es muy probable que forme parte de la instalación a controlar. Por ello se propone la utilización de módulos del autómata que permiten realizar la regulación PID y su sintonía.
P8. Autosintonía del regulador PID de un Autómata Programable	Utilizar el método de autosintonía del PID de un PLC y contrastar con los parámetros obtenidos mediante la sintonía realizada en la práctica anterior.
P9. Implementación digital de un filtro analógico	Un sistema de control de procesos implementado con un Procesador Digital necesita realizar un filtrado previo de la señal procedente de los sensores con objeto de evitar el fenómeno conocido como Aliasing. En esta práctica se propone diseñar un filtro analógico y discretizarlo de acuerdo con las técnicas estudiadas en las clases teóricas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Sesión magistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	19	22

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto en las clases de problemas y laboratorio como en las tutorías.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto en las clases de problemas y laboratorio como en las tutorías.
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto en las clases de problemas y laboratorio como en las tutorías.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de cada alumno en las prácticas. Si esta Evaluación Continua no se supera a lo largo del cuatrimestre, el alumno tendrá derecho a un examen de prácticas para poder superar la evaluación de las prácticas.	20
Informes/memorias de prácticas	Se contabiliza como una práctica más	0
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de la materia que incluirá problemas y ejercicios.	80

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

"Sistemas de control digital. Análisis y diseño"

C. L. PHILLIPS, H. T.NAGLE, Gustavo Gili, 1993.

"Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos"

L. Moreno, S. Garrido, C.Balaguer, Ed. Ariel Ciencia, 2003.

"Digital Control in PowerElectronics"

Buso & Mattavelli, 2006.

Bibliografía Complementaria

"Sistemas de control modernos"

DORF, BISHOP, Ed. Addison-Wesley.

"Controlen el espacio de estado"

S. Dominguez, P. Campoy, J. Sebastián, A. Jiménez, Ed. Pearson-Prentice Hall, 2006.

"Control de sistemas continuos. Problemas resueltos",

Barrientos, Ed. McGraw-Hill.

□Problemas Resueltos de Control Digital□

José Gómez Campomanes, Thomson Paraninfo, 2007.

"Software estándar para S7-300/400 PID Control(Regulación PID)"

SIEMENS, 1996.

Recomendaciones
