



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data			2017/18	
Subject (*)	Industrial automation		Code	730497008
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2012)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Obligatoria	4.5
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial			
Coordinador	Calvo Rolle, Jose Luis	E-mail	jose.rolle@udc.es	
Lecturers	Calvo Rolle, Jose Luis Vilar Martínez, Xosé Manuel	E-mail	jose.rolle@udc.es x.vilar@udc.es	
Web				
General description	Na industria actual, e mesmo entre os produtos de consumo máis usuais, empréganse múltiples sistemas sobre os que se aplican métodos modernos de control. É por iso que se necesitan técnicos con capacidade para comprender, desenvolver e aplicar os devanditos métodos. As Escolas e Centros onde se estude Enxeñaría deben dotar os seus Alumnos das facultades e coñecementos necesarios que lles permitan, sobre todo, a comprender e desenvolver, para que na súa incorporación ao mundo laboral, en colaboración coa experiencia da Empresa, desenvolva e aplique os devanditos métodos con maior profundidade. As funcións que permiten o anterior son, entre outras: - Comprender a utilidade do Control Automático, no noso caso, de sistemas lineais e contínuos, e coñecer as súas aplicacións tanto industriais como en produtos de utilización sistemática, como o son moitos dos de consumo habitual. - Coñecer e comprender os conceptos de estabilidade e precisión dos sistemas realimentados de control. - Coñecer e saber utilizar os métodos analíticos necesarios para: - A modelización de sistemas ffsicos. - A análise tanto dinámica coma estática dos sistemas nos dominios temporal e frecuencial. - O deseño do regulador máis axeitado, que cumpra as especificacións esixidas polo usuario, para cada sistema de control. - Coñecer a finalidade de cada un dos elementos que forman parte dun sistema de control, como poden ser os actuadores, sensores, reguladores, etc. - Elixir, entre as múltiples posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada. - Elixir, entre as múltiples posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada e formas de sintonización dos parámetros dos controladores PID. - Coñecer as normativas de representación dos sistemas de control.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
------	-----------------------------



A8	Capacidade para deseñar e proxectar sistemas de produción automatizados e control avanzado de procesos.
B2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que terá que ser en boa medida autodirixido ou autónomo.
B6	Ser capaz de realizar a análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas.
B7	Falar ben en público.
C1	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
- Coñecer e saber utilizar os métodos analíticos necesarios para: - A modelización de sistemas físicos. - A análise tanto dinámica coma estática dos sistemas nos dominios temporal e frecuencial. - O deseño do regulador máis axeitado, que cumpra as especificacións esixidas polo usuario, para cada sistema de control. - Coñecer a finalidade de cada un dos elementos que forman parte dun sistema de control, como poden ser os actuadores, sensores, reguladores, etc. - Elixir, entre as múltiples posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada. - Elixir, entre as múltiples posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada e formas de sintonización dos parámetros dos controladores PID. - Coñecer as normativas de representación dos sistemas de control.		AJ8	BJ2 BJ5 BJ6 BJ7 CJ1

Contents	
Topic	Sub-topic
Capítulo 0	Nos seguintes temas desenvólvense os seguintes contidos:
Contidos	Sistemas automatizados. Seguridade e mantemento de sistemas automatizados.
Capítulo 1	Sistemas de control lineal e non lineal. Deseño de controladores
TECNOLOXÍA DE CONTROL. INTRODUCCIÓN.	1.1 Conceptos básicos.
Capítulo 2	1.2 Controis Analóxico e Dixital.
CONTROL PID.	2.1 Definicións.
	2.2 Banda Proporcional.
	2.3 Control todo ou nada.
	2.4 Control PWM.
	2.5 Controis Proporcional, Derivativa e Integral.
	Exercicios.



Capítulo 3 ESTRUTURAS PID.	3.1 Introducción. 3.2 Control en serie ou cascada. 3.3 Control en paralelo ou realimentado: feedforward. Exercicios.
Capítulo 4 INTRODUCCIÓN AO MATLAB	Exercicios.
Capítulo 5 MODELADO DUNHA PLANTA.	5.1 Modelos estáticos e dinámicos. 5.2 Formas de modelización dunha planta. 5.3 Respostas ao impulso e ao escalón. Exercicios.
Capítulo 6 SINTONIZACIÓN.	6.1 Sintonización en lazo aberto e en lazo pechado. 6.2 Métodos de Ziegler-Nichols. Exercicios.
Capítulo 7 CONTROL NON LINEAL.	7.1 Introducción. 7.2 Elementos de Saturación, Dead Zone, Band Zone, etc. 7.3 Control todo ou nada. Control PWM. Exercicios.
Capítulo 8 NORMAS DE REPRESENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL.	8.1 Normas ISA. 8.2 Táboa de identificación de elementos. 8.3 Símbolos xerais de instrumentos. Exercicios.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A8 B5 C1	15	26.5	41.5
Problem solving	A8 B6 B2	20	15	35
Laboratory practice	A8 B6 B5 B2	10	2	12
Objective test	A8 B2 B5 B6 B7 C1	4	15	19
Personalized attention		5	0	5
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Nela iranse desenvolvendo os conceptos e fórmulas necesarios para a comprensión e análise da Automatización Industrial, dende os conceptos de deseño así como dos métodos de sintonización dos reguladores PID.
Problem solving	Realizaranse en lousa exercicios complementarios ao desenvolvido nas sesións maxistras de teoría, coa base necesaria e suficiente para a comprensión da materia e propoñeránselle ao Alumno exercicios a realizar de forma individual ou por grupos e a nota computará na cualificación final.



Laboratory practice	Inicialmente consistirá na realización dunha serie de prácticas, dependendo da dispoñibilidade no laboratorio de MATLAB-Simulink, cunha duración global de 10 h.. As prácticas consistirán na simulación por ordenador da sintonización dun regulador PID. As prácticas de laboratorio só aprobaranse pola súa realización e a presentación do caderno de prácticas debidamente enchido. Nota: as horas para a realización destas prácticas de laboratorio son parte das horas de docencia interactiva.
Objective test	Consistirá na realización dun exame no que se pode poñer un test, problemas e/ou exercicios, coas puntuacións e tempos de realización ben definidos, na folla de exame, para cada un deles. Para o aprobado da materia é obrigatorio ter realizado todas as prácticas de laboratorio nas datas establecidas para elas.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving Guest lecture / keynote speech Laboratory practice	Asociadas ás leccións maxistras e de solución de problemas, cada Alumno dispón para a resolución das súas dúbidas, das correspondente sesións de tutoría personalizada. A realización das prácticas de laboratorio será levada persoalmente por un dos profesores designados.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Problem solving	A8 B6 B2	Durante o curso propoñeranse exercicios a realizar polo Alumno de forma individual ou por grupos e a nota computará na cualificación final.	30
Laboratory practice	A8 B6 B5 B2	As prácticas de laboratorio só aprobaranse pola súa realización e a presentación do caderno de prácticas debidamente enchido.	20
Objective test	A8 B2 B5 B6 B7 C1	A nota obtida neste exame será, unha vez cumprida, para poder aprobar, a obrigabilidade de ter realizado todas as prácticas de laboratorio nas datas establecidas para elas, a que compute na nota final.	50
Others			

Assessment comments

Sources of information	
Basic	- Aidan O'Dwyer (2.003). PI & PID Controller Tuning Rules. Imperial College Press - Francisco Ojeda Cherta (1.996). Problemas de diseño de Automatismos. Editorial Paraninfo - Clarence W de Silva (1.989). Control Sensors & Actuators. Prentice Hall - Cecilio Angulo Bahón-Cristóbal Raya Giner (2.004). Tecnología de sistemas de control. Edicions de la UPC
Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Electrical technology/730497001 Electronics and instrumentation/730497007
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Specific automation technology/730497020
Subjects that continue the syllabus
Other comments



(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.