



Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Regulación Automática		Code	730211504	
Study programme	Enxeñeiro Industrial				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	1st four-month period	Fifth		4	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Oliver Charlon, Francisco Carlos	E-mail	f.oliver@udc.es		
Lecturers	Oliver Charlon, Francisco Carlos	E-mail	f.oliver@udc.es		
Web					
General description	<p>Na industria actual, e mesmo entre os produtos máis comúns de consumo, úsanse múltiples sistemas os que se aplican modernos métodos de control . É por iso que se necesitan técnicos con capacidade para "entender", "desenvolver" e "aplicar" tales métodos. As Escolas e os Centros de estudo de Enxeñaría deben dotar os seus Alumnos coas competencias e os coñecementos necesarios para lles permitir, en particular, "entender" e "desenvolver", para que na súa entrada ao mundo do traballo, en colaboración coa experiencia da Empresa, "desenvolva" e "aplique" tales métodos con aínda máis profundidade.</p> <p>As funcións que permiten iso son, entre outras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender a utilidade do Control Automático, no noso caso, de sistemas lineais e continuos, e coñecer as súas aplicacións tanto industriais como en produtos de uso sistemático, como o son moitos dos consumidos habitualmente. - Coñecer e comprender os conceptos de estabilidade e precisión dos sistemas ralimentados de control. - Coñecer e saber utilizar métodos de análise necesarios para: <ul style="list-style-type: none"> - A modelaxe de sistemas físicos. - A análise de ambos dinámico e estático dos sistemas nos dominios do tempo e da frecuencia. - O proxecto do regulador máis axeitado, que atenda 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 atuadores, sensores, reguladores, etc. - Elixir, de entre as numerosas posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada. 				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais.
A2	Modelar matematicamente sistemas e procesos complexos de todos os ámbitos da enxeñaría industrial.
A3	Desenvolver, programar e aplicar métodos analíticos e numéricos para a análise de modelos lineais e non lineais de todos os ámbitos da enxeñaría.
A4	Participación en proxectos de investigación.
A5	Modelización matemática e computación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría.



A6	Participación en proxectos multidisciplinares de enxeñaría industrial.
A12	Dirección, planificación e supervisión de equipos multidisciplinares.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B6	Comportase con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B10	Actitude orientada á análise.
B15	Concepción espacial.
B16	Fixar obxectivos e tomar decisións.
B22	Vontade de mellora continua.
B23	Positivos fronte a problemas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
- Comprender a utilidade do Control Automático, no noso caso, de sistemas lineais e continuos, e coñecer as súas aplicacións tanto industriais como en produtos de uso sistemático, como o son moitos dos consumidos habitualmente.	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A12	B2 B3 B4 B5 B6 B7 B10 B15 B16 B22 B23	C1 C4 C7 C8
- Coñecer e comprender os conceptos de estabilidade e precisión dos sistemas ralimentados de control.	A1 A2 A3 A4 A5 A6	B2 B3 B4 B5 B6 B7 B10 B15 B16 B22 B23	C1 C4 C7 C8



- Coñecer e saber utilizar métodos de análise necesarios para:	A1	B2	C1
	A2	B3	C4
- A modelaxe de sistemas físicos.	A3	B4	C7
	A4	B5	C8
- A análise de ambos dinámico e estático dos sistemas nos dominios do tempo e da frecuencia.	A5	B6	
	A6	B7	
- O proxecto do regulador máis axeitado, que atenda as especificacións esixidas polo usuario, para cada sistema de control.	A12	B10	
		B15	
		B16	
- Coñecer a finalidade de cada un dos elementos que forman parte dun sistema de control, como poden ser actuadores, sensores, reguladores, etc.		B22	
		B23	
- Elixir, de entre as numerosas posibilidades, a estrutura de control a implantar máis axeitada.			

Contents	
Topic	Sub-topic
Introducción	i.1 FÓRMULAS Y TEOREMAS MATEMÁTICOS ELEMENTALES. i.2 SISTEMAS FÍSICOS ELEMENTALES.
UN BREVE REPASO FÍSICO-MATEMÁTICO	Problemas.
Capítulo 1	1.1 SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO: CLASIFICACIÓN. 1.2 SISTEMAS DINÁMICOS DE CONTROL.
SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO: INTRODUCCIÓN	1.3 SISTEMAS LINEALES CONTÍNUOS DE CONTROL. 1.4 REGULADORES Y SERVOMEKANISMOS. 1.5 SISTEMAS EN BUCLE ABIERTO Y EN BUCLE CERRADO. 1.6 COMPONENTES DE UN SISTEMA.
Capítulo 2	2.1 MODELO MATEMÁTICO DE UN SISTEMA DINÁMICO: REPRESENTACIÓN EXTERNA.
FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA Y DIAGRAMAS DE BLOQUES	2.2 FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA. DEFINICIONES. 2.3 DIAGRAMA DE BLOQUES. 2.4 REDUCCIÓN DE UN DIAGRAMA DE BLOQUES. Problemas.
Capítulo 3	3.1 SISTEMAS CON REALIMENTACIÓN DE LA SALIDA. 3.2 SENSIBILIDAD.
SISTEMAS REALIMENTADOS DE CONTROL AUTOMÁTICO	3.3 EFECTOS DE LA REALIMENTACIÓN SOBRE UN SISTEMA DE CONTROL.



<p>Capítulo 4</p> <p>ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS DE CONTROL EN EL DOMINIO TEMPORAL</p>	<p>4.1 SEÑALES DE ENSAYO.</p> <p>4.2 RESPUESTA IMPULSIONAL DE UN SISTEMA.</p> <p>4.3 TEOREMA DE CONVOLUCIÓN.</p> <p>4.4 RESPUESTA TEMPORAL DE UN SISTEMA DE 1er ORDEN.</p> <p>4.5 RESPUESTA TEMPORAL DE UN SISTEMA DE 2o ORDEN.</p> <p>4.6 ESPECIFICACIONES TEMPORALES DE LA RESPUESTA DE UN SIST. SUBMORTIGUADO ANTE UNA ENTRADA ESCALÓN UNITARIO.</p> <p>4.7 ESPECIFICACIONES TEMPORALES DE LA RESPUESTA DE UN SIST. SUBAMORTIGUADO AL QUE SE LE AÑADE UN CERO ANTE UNA ENTRADA ESCALÓN UNITARIO.</p> <p>4.8 EFECTOS SOBRE LA RESPUESTA DE UN SISTEMA POR LA ADICIÓN DE UN POLO O UN CERO EN SU FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA G(s).</p> <p>4.9 SISTEMA EQUIVALENTE REDUCIDO.</p> <p>4.10 ESTABILIDAD. SISTEMAS DE ORDEN SUPERIOR.</p> <p>4.11 CRITERIO DE ESTABILIDAD DE ROUTH-HURWITZ.</p> <p>4.12 PRECISIÓN. ERRORES EN RÉGIMEN PERMANENTE DE UN SISTEMA.</p> <p>Problemas.</p>
<p>Capítulo 5</p> <p>EL LUGAR DE LAS RAÍCES</p>	<p>5.1 EL LUGAR DE LAS RAÍCES DIRECTO.</p> <p>5.2 EL LUGAR DE LAS RAÍCES INVERSO.</p> <p>5.3 INFORMACIÓN OBTENIDA DEL LUGAR DE LAS RAÍCES.</p> <p>5.4 EL CONTORNO DE LAS RAÍCES.</p> <p>Problemas.</p>
<p>Capítulo 6</p> <p>ANÁLISIS FRECUENCIAL DE LOS SISTEMAS</p>	<p>6.1 RESPUESTA FRECUENCIAL DE UN SISTEMA.</p> <p>6.2 DIAGRAMAS DE BODE.</p> <p>6.3 ESPECIFICACIONES FRECUENCIALES DE UN SISTEMA.</p> <p>6.4 RELACIÓN ENTRE LAS ESPECIFICACIONES TEMPORALES Y FRECUENCIALES.</p> <p>6.5 CRITERIO DE ESTABILIDAD DE NYQUIST.</p> <p>6.6 RESPUESTA EN LAZO CERRADO. DIAGRAMA DE NICHOLS.</p> <p>Problemas.</p>
<p>Capítulo 7</p> <p>REGULADORES. DISEÑO</p>	<p>7.1 REGULADORES O COMPENSADORES. TIPOS.</p> <p>7.2 ESTRUCTURAS BÁSICAS DE LOS SISTEMAS DE CONTROL.</p> <p>7.3 REGULADOR PROPORCIONAL P.</p> <p>7.4 REGULADOR PROPORCIONAL-INTEGRAL PI IDEAL O ACTIVO.</p> <p>7.5 RED DE COMPENSACIÓN POR RETARDO DE FASE: PI REAL O PASIVO.</p> <p>7.6 REGULADOR PROPORCIONAL-DERIVATIVO PD IDEAL O ACTIVO.</p> <p>7.7 RED DE COMPENSACIÓN POR AVANCE DE FASE: PD REAL O PASIVO.</p> <p>7.8 REGULADOR PID IDEAL O ACTIVO.</p> <p>7.9 REGULADOR PID REAL O PASIVO.</p> <p>7.10 REGULADORES ADAPTATIVOS.</p> <p>7.11 ETAPAS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL.</p> <p>7.12 ETAPAS DE DISEÑO DE UN REGULADOR.</p> <p>7.13 AJUSTE DE UN REGULADOR POR EL MÉTODO DE ZIEGLER-NICHOLS.</p> <p>Problemas.</p>

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
-----------------------	------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-------------



Objective test	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A12 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B10 B15 B16 B22 B23 C1 C4 C7 C8	4	92	96
Personalized attention		4	0	4
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
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. A nota obtida no devandito exame é a que se reflectirá como cualificación final da materia.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Objective test	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. A nota obtida no devandito exame é a que se reflectirá como cualificación final da materia.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A12 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B10 B15 B16 B22 B23 C1 C4 C7 C8	A nota obtida no devandito exame é a que se reflectirá como cualificación final da materia.	100
Others			

Assessment comments

Sources of information	
Basic	- José Gómez Campomanes (1.986). Análisis y diseño de los Sistemas Automáticos de Control (2 tomos). Ediciones Júcar - John Van de Vegte (1.994). Feedback Control Systems. Prentice Hall - Katsuhiko Ogata (2.003). Ingeniería de Control moderna. Prentice Hall - Rohrs-Melsa-Schultz (1.994). Sistemas de Control Lineal. McGraw-Hill
Complementary	

Recommendations	
Subjects that it is recommended to have taken before	
Cálculo Infinitesimal I/730211102 Física I/730211104 Física II/730211106 Ecuacións Diferenciais/730211107 Electrónica Xeral/730211402 Tecnoloxía Eléctrica/730211508	
Subjects that are recommended to be taken simultaneously	



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.