UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
Subject (*)	FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA		Code	730G04015
Study programme	Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatory	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Hybrid			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial			
Coordinador	Vega Vega, Rafael Alejandro		E-mail	rafael.alejandro.vega.vega@udc.es
Lecturers	Vega Vega, Rafael Alejandro		E-mail	rafael.alejandro.vega.vega@udc.es
Web				
General description	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. As funcións que permiten iso son, entre outras: - 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: - 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.				

Contingency plan	1. Modifications to the contents 2. Methodologies *Teaching methodologies that are maintained *Teaching methodologies that are modified 3. Mechanisms for personalized attention to students 4. Modifications in the evaluation *Evaluation observations: 5. Modifications to the bibliography or webgraphy

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A12	CR6 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
B1	CB1 Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita encontrarse a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B3	CB3 Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B4	CB4 Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	CB5 Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	B3 Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	B5 Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
B9	B8 Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento
C1	C3 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.
C2	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.
C4	C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	C7 Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	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

Coñecer os fundamentos de automatismos e métodos de control	A12	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C4 C5 C6

Contents	
Topic	**Sub-topic**
Introducción ós sistemas de Automatización	TEMA 0:"Introducción á Automatización" 0.1.- Introducción. 0.2.- Arquitectura e compoñentes. 0.3.- Tipos de control. 0.4.- Etapas na Automatización.
A realimentación e as súas propiedades Modelado de sistemas dinámicos	TEMA 1:"Repaso físico-matemático" 1.1.- Sistemas físicos elementales. 1.2.- Fórmulas e teoremas matemáticos elementales. Problemas. TEMA 2:"Sistemas de Control Automático" 2.1.- Sistemas de control automático 2.2.- Clasificación dos sistemas de control. 2.3.- Sistemas dinámicos de control. 2.4.- Sistemas lineales. Linealización. 2.5.- Reguladores e servomecanismos. Diferenzas. 2.6.- Sistemas en bucle abierto e en bucle cerrado. 2.7.- Elementos dun sistema. Problemas. TEMA 3:"Función de transferencia e Diagrama de bloques 3.1.- Modelo matemático dun sistema dinámico. 3.2.- Función de transferencia. Definicions. 3.3.- Diagrama de bloques. 3.4.- Reducción del diagrama de bloques: flujograma e fórmula de Mason. Problemas. TEMA 4:"Sistemas realimentados de control automático" 4.1.- Sistemas con realimentación da salida. Definiciones. 4.2.- Sensibilidade. 4.3.- Efectos da realimentación sobre un sistema de control. Problemas.

Análise de estabilidade	TEMA 5:"Resposta temporal dun sistema dinámico de control" 5.1.- Introducción. 5.2.- Resposta impulsional dun sistema. 5.3.- Integral de Convolución. 5.4.- Resposta temporal dun sistema de primer orden. 5.5.- Resposta temporal dun sistema de segundo orden. 5.6.- Sistemas de orden superior. Concepto de estabilidade. 5.7.- Estudio da estabilidade dun sistema por medio da ubicación dos seus polos en cadena cerrada no plano complexo. 5.8.- Criterio de estabilidade de Routh. Propiedades. Aplicacions. Problemas. TEMA 6:"Errores en réximen permanente de sistemas realimentados" 6.1.- Error en réximen permanente. 6.2.- Tipo dun sistema. 6.3.- Sinais de entrada e constantes de error. 6.4.- Errores con realimentación no unitaria. Problemas. TEMA 7:"Estudio da estabilidade dun sistema realimentado mediante o lugar das raíces" 7.1.- Lugar xeométrico das raíces. 7.2.- Condicions básicas do lugar das raíces. 7.3.- Regras de construcción do lugar 7.4.- O contorno das raíces. Problemas. TEMA 8:"Resposta frecuencial dun sistema" 8.1.- Introducción. 8.2.- Resposta de frecuencia. 8.3.- Resposta de frecuencia e diagrama cero-polar. 8.4.- Representacions gráficas. TEMA 9:"Diagramas de Bode o logarítmicos" 9.1.- Introducción. 9.2.- Representación de términos. 9.3.- Sistemas de fase mínima e sistemas de fase no mínima. Problemas. TEMA 10:"Criterio de estabilidade de Nyquist" 10.1.- Diagrama polar. 10.2.- Criterio de estabilidade de Nyquist Problemas. TEMA 11:"Estabilidade relativa" 11.1.- Estabilidade relativa. 11.2.- Margen de ganancia e margen de fase. 11.3.- Estabilidade nos diagramas de Bode. 11.4.- Frecuencia de corte e ancho de banda. 11.5.- Especificacions frecuenciales. 11.6.- Relación entre a resposta en frecuencia e a resposta temporal. 11.7.- Resposta de frecuencia en bucle cerrado. Problemas.

Accións básicas de control. Deseño e axuste de controladores. Control PID. Técnicas de análises e simulación de control.	TEMA 12:"Consideracions básicas de deseño de sistemas" 12.1.- Introducción. 12.2.- Tipos de compensación. 12.3.- Especificacions de funcionamiento. 12.4.- Condicions básicas de diseño. 12.5.- Metodoloxía para o deseño de compensadores TEMA 13:"Reguladores" 13.1.- Introducción 13.2.-Accions básicas de control 13.3.-Regulador proporcional (P) 13.4.-Regulador integral (I) 13.5.-Regulador proporcional-integral (PI) 13.6.-Regulador proporcional-derivativo (PD) 13.7.-Regulador proporcional-integral-derivativo (PID) 13.8.-Conclusions TEMA 14:"Técnicas de axuste de reguladores" 14.1.-Introducción 14.2.-Axuste polo método de Ziegler-Nichols 14.3.-Axuste polo método do Lugar das Raíces Problemas.

Planning				
Methodologies / tests	**Competencies / Results**	**Teaching hours (in-person & virtual)**	**Student?s personal work hours**	**Total hours**
Guest lecture / keynote speech	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	30	34	64
Problem solving	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	20	30	50
Laboratory practice	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	10	15	25
Mixed objective/subjective test	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	0	6	6
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 iránse desenvolvendo os conceptos e exemplos necesarios para a comprensión do temario.
Problem solving	Realizaranse en clase exercicios e problemas complementarios ó desarrollado nas sesións maxistrais
Laboratory practice	Consistirán na realización de prácticas no taller da Escola. As prácticas de laboratorio valoraránse pola Asistencia e pola entrega dos informes
Mixed objective/subjective test	Consistirá na realización dun exame no que se pode poñer un test teórico, cuestións teóricas, cuestións prácticas e problemas. Para poder superar a Materia é obrigatorio ter realizado todas as prácticas de laboratorio.

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

Assessment			
Methodologies	**Competencies / Results**	**Description**	**Qualification**
Mixed objective/subjective test	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	Examen tipo proba obxectiva	70
Problem solving	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	Realización das tarefas establecidas na materia, no marco desta metodoloxía	30
Others			

Assessment comments
Para aprobar a materia e indispensable ter realizadas e aprobada-las Prácticas de Laboratorio.No marco da "Solución de problemas" incluiranse aspectos tales como asistencia a clase (Mínimo 80%), realización das prácticas de laboratorio, un control á metade do cuadrimestre, para axudar á obtención do aprobado.E necesario superar o 50% da puntuación na proba obxetiva para supera-la materia.Os Alumnos con "dispensa académica" deberán acreditar conocimientos prácticos da Materia mediante un exame de Laboratorio. Este examen se evaluará como APTO ou NON APTO. Para aprobar-la Materia deberán obter 50 puntos sobre 70 na proba obxectiva.Os criterios de evaluación da segunda oportunidade serán os mesmos cos da primeira.

Sources of information	
Basic	- Katsuhiko Ogata (2.003). Ingeniería de Control moderna. Prentice Hall - Benjamín Kuo (1996). Sistemas de Control Automático. Prentice Hall - Dorf/Bishop (2005). Sistemas de Control moderno. Prentice Hall
Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Calculus /730G03001 Physics I /730G03003 Physics II/730G03009 Diferential Equations/730G03011 Fundamentals of Electricity/730G03012
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA/730G04016
Subjects that continue the syllabus
Other comments
1.- A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:1.1. Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático. 1.2. Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos

(*)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.