



Guía Docente

Datos Identificativos					2014/15
Asignatura (*)	FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA			Código	730G03015
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Grao	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6	
Idioma	Castelán				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Industrial				
Coordinación	Oliver Charlon, Francisco Carlos	Correo electrónico	f.oliver@udc.es		
Profesorado	Oliver Charlon, Francisco Carlos	Correo electrónico	f.oliver@udc.es		
Web					
Descrición xeral	<p>En la industria actual, e incluso entre los productos de consumo más usuales, se emplean múltiples sistemas sobre los que se aplican métodos modernos de control. Es por ello que se necesitan técnicos con capacidad para "comprender", "desarrollar" y "aplicar" dichos métodos. Las Escuelas y Centros donde se estudie Ingeniería deben dotar a sus Alumnos de las facultades y conocimientos necesarios que les permitan, sobre todo, "comprender" y "desarrollar", para que en su incorporación al mundo laboral, en colaboración con la experiencia de la Empresa, "desarrolle" y "aplique" dichos métodos con mayor profundidad.</p> <p>Las funciones que permiten lo anterior son, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la utilidad del Control Automático, en nuestro caso, de sistemas lineales y continuos, y conocer sus aplicaciones tanto industriales como en productos de utilización sistemática, como lo son muchos de los de consumo habitual. - Conocer y comprender los conceptos de estabilidad y precisión de los sistemas realimentados de control. - Conocer y saber utilizar los métodos analíticos necesarios para: <ul style="list-style-type: none"> - La modelización de sistemas físicos. - El análisis tanto dinámico como estático de los sistemas en los dominios temporal y frecuencial. - El diseño del regulador más adecuado, que cumpla las especificaciones exigidas por el usuario, para cada sistema de control. - Conocer la finalidad de cada uno de los elementos que forman parte de un sistema de control, como pueden ser los actuadores, sensores, reguladores, etc. - Elegir, entre las múltiples posibilidades, la estructura de control a implantar más adecuada. 				

Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
A1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A10	Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
A11	Coñecementos dos fundamentos da electrónica.
A32	Capacidade de aplicar os coñecementos adquiridos á práctica.



A52	Coñecer as principais características dos sensores e actuantes eléctricos. Ser capaz de seleccionar o instrumental máis axeitado para un caso práctico.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
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.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)		Competencias da titulación	
<ul style="list-style-type: none"> - Comprender a utilidade do Control Automático, en noster caso, de sistemas lineales y continuos, y conocer sus aplicaciones tanto industriales como en productos de utilización sistemática, como lo son muchos de los de consumo habitual. - Conocer y comprender los conceptos de estabilidad y precisión de los sistemas realimentados de control. - Conocer y saber utilizar los métodos analíticos necesarios para: - La modelización de sistemas físicos. - El análisis tanto dinámico como estático de los sistemas en los dominios temporal y frecuencial. - El diseño del regulador más adecuado, que cumpla las especificaciones exigidas por el usuario, para cada sistema de control. - Conocer la finalidad de cada uno de los elementos que forman parte de un sistema de control, como pueden ser los actuadores, sensores, reguladores, etc. - Elegir, entre las múltiples posibilidades, la estructura de control a implantar más adecuada. 	A1	B1	C1
	A10	B2	C4
	A11	B3	C6
	A32	B4	
	A52	B22	
		B23	

Contidos	
Temas	Subtemas
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 FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA Y DIAGRAMAS DE BLOQUES	2.1 MODELO MATEMÁTICO DE UN SISTEMA DINÁMICO: REPRESENTACIÓN EXTERNA. 2.2 FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA. DEFINICIONES. 2.3 DIAGRAMA DE BLOQUES. 2.4 REDUCCIÓN DE UN DIAGRAMA DE BLOQUES. Problemas.
Capítulo 3 SISTEMAS REALIMENTADOS DE CONTROL AUTOMÁTICO	3.1 SISTEMAS CON REALIMENTACIÓN DE LA SALIDA. 3.2 SENSIBILIDAD. 3.3 EFECTOS DE LA REALIMENTACIÓN SOBRE UN SISTEMA DE CONTROL.
Capítulo 4 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS DE CONTROL EN EL DOMINIO TEMPORAL	4.1 SEÑALES DE ENSAYO. 4.2 RESPUESTA IMPULSIONAL DE UN SISTEMA. 4.3 TEOREMA DE CONVOLUCIÓN. 4.4 RESPUESTA TEMPORAL DE UN SISTEMA DE 1er ORDEN. 4.5 RESPUESTA TEMPORAL DE UN SISTEMA DE 2o ORDEN. 4.6 ESPECIFICACIONES TEMPORALES DE LA RESPUESTA DE UN SIST. SUBMORTIGUADO ANTE UNA ENTRADA ESCALÓN UNITARIO. 4.7 ESPECIFICACIONES TEMPORALES DE LA RESPUESTA DE UN SIST. SUBAMORTIGUADO AL QUE SE LE AÑADE UN CERO ANTE UNA ENTRADA ESCALÓN UNITARIO. 4.8 EFECTOS SOBRE LA RESPUESTA DE UN SISTEMA POR LA ADICIÓN DE UN POLO O UN CERO EN SU FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA $G(s)$. 4.9 SISTEMA EQUIVALENTE REDUCIDO. 4.10 ESTABILIDAD. SISTEMAS DE ORDEN SUPERIOR. 4.11 CRITERIO DE ESTABILIDAD DE ROUTH-HURWITZ. 4.12 PRECISIÓN. ERRORES EN RÉGIMEN PERMANENTE DE UN SISTEMA. Problemas.
Capítulo 5 EL LUGAR DE LAS RAÍCES	5.1 EL LUGAR DE LAS RAÍCES DIRECTO. 5.2 EL LUGAR DE LAS RAÍCES INVERSO. 5.3 INFORMACIÓN OBTENIDA DEL LUGAR DE LAS RAÍCES. 5.4 EL CONTORNO DE LAS RAÍCES. Problemas.
Capítulo 6 ANÁLISIS FRECUENCIAL DE LOS SISTEMAS	6.1 RESPUESTA FRECUENCIAL DE UN SISTEMA. 6.2 DIAGRAMAS DE BODE. 6.3 ESPECIFICACIONES FRECUENCIALES DE UN SISTEMA. 6.4 RELACIÓN ENTRE LAS ESPECIFICACIONES TEMPORALES Y FRECUENCIALES. 6.5 CRITERIO DE ESTABILIDAD DE NYQUIST. 6.6 RESPUESTA EN LAZO CERRADO. DIAGRAMA DE NICHOLS. Problemas.



Capítulo 7	7.1 REGULADORES O COMPENSADORES. TIPOS.
REGULADORES. DISEÑO	7.2 ESTRUCTURAS BÁSICAS DE LOS SISTEMAS DE CONTROL.
	7.3 REGULADOR PROPORCIONAL P.
	7.4 REGULADOR PROPORCIONAL-INTEGRAL PI IDEAL O ACTIVO.
	7.5 RED DE COMPENSACIÓN POR RETARDO DE FASE: PI REAL O PASIVO.
	7.6 REGULADOR PROPORCIONAL-DERIVATIVO PD IDEAL O ACTIVO.
	7.7 RED DE COMPENSACIÓN POR AVANCE DE FASE: PD REAL O PASIVO.
	7.8 REGULADOR PID IDEAL O ACTIVO.
	7.9 REGULADOR PID REAL O PASIVO.
	7.10 REGULADORES ADAPTATIVOS.
	7.11 ETAPAS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL.
	7.12 ETAPAS DE DISEÑO DE UN REGULADOR.
	7.13 AJUSTE DE UN REGULADOR POR EL MÉTODO DE ZIEGLER-NICHOLS.
	Problemas.

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	22.5	25	47.5
Solución de problemas	22.5	30	52.5
Prácticas de laboratorio	9	5	14
Proba obxectiva	4	27	31
Atención personalizada	5	0	5

**Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado*

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	En ella se irán desarrollando los conceptos y fórmulas necesarios para la comprensión y análisis de los sistemas lineales de control, desde los conceptos de diagramas de bloques, estabilidad, precisión, etc., pasando por los análisis temporales y frecuenciales, con los métodos utilizados para su estudio, hasta el diseño de un regulador.
Solución de problemas	Se realizarán en pizarra ejercicios complementarios a lo desarrollado en las sesiones magistrales de teoría, con la base necesaria y suficiente para la comprensión de la asignatura. Por la realización y presentación de problemas, con alguna herramienta informática (PSpice o MATLAB) o manual, que se irán proponiendo durante el curso el Alumno puede obtener hasta un máximo de 1,5 puntos según su grado de resolución y presentación. Nota: las horas para la realización de éstos problemas son parte de las horas de docencia interactiva.
Prácticas de laboratorio	Consistirá en la realización de 15 prácticas, con una duración global de 15 h. por cada grupo establecido. Las prácticas consistirán en el control de un motor de corriente continua, al que se le realizarán análisis tanto temporales como frecuenciales. Las prácticas de laboratorio solo se aprobarán por su realización y presentación del cuadernillo de prácticas debidamente rellenado, y computarán en la nota final (ver condiciones en la prueba objetiva) con un máximo de 1,5 puntos según el grado de implicación y presentación del cuadernillo de cada Alumno. Nota: las horas para la realización de éstas prácticas de laboratorio son parte de las horas de docencia interactiva.
Proba obxectiva	Consistirá en la realización de un exámen en el que se puede poner un test, problemas y/o ejercicios, con las puntuaciones y tiempos de realización bien definidos, en la hoja de examen, para cada uno de ellos. La nota obtenida en dicho examen será máxima de 7 puntos, y es imprescindible obtener una mínima de 3,15 para que computen las obtenidas en docencia interactiva en la nota final, que será la suma de las tres. Para el aprobado de la asignatura es obligatorio el haber realizado todas las prácticas de laboratorio en las fechas establecidas para ellas.



Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Asociadas a las lecciones magistrales y de solución de problemas, cada Alumno dispone para la resolución de sus dudas, de las correspondiente sesiones de tutoría personalizada.
Solución de problemas	La realización de las prácticas de laboratorio será llevada personalmente por uno de los profesores designados.
Sesión maxistral	

Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	La nota obtenida en éste examen será máxima de 7 puntos, y es imprescindible obtener una mínima de 3,15 para que computen las obtenidas en docencia interactiva en la nota final, que será la suma de las tres. Para el aprobado de la asignatura es obligatorio el haber realizado todas las prácticas de laboratorio en las fechas establecidas para ellas.	70
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio solo se aprobarán por su realización y la presentación del cuadernillo de prácticas debidamente relleno, y computarán en la nota final (ver condiciones en la prueba objetiva) con un máximo de 1,5 puntos según el grado de implicación y presentación del cuadernillo de cada Alumno.	15
Solución de problemas	Por la realización y presentación de problemas (se valorará especialmente si se hace con alguna herramienta informática como PSpice o MATLAB) que se irán proponiendo durante el curso el Alumno puede obtener hasta un máximo de 1,5 puntos según su grado de resolución y presentación.	15
Outros		

Observacións avaliación

--

Fontes de información

Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Bibliografía complementaria	

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
INFORMÁTICA/730G03004 ACTUADORES E SENSORES/730G03045
Materias que continúan o temario
CÁLCULO/730G03001 FÍSICA I/730G03003 FÍSICA II/730G03009 ECUACIONES DIFERENCIAIS/730G03011 FUNDAMENTOS DA ELECTRICIDADE/730G03012 FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA/730G03016
Observacións



(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías