



Guía Docente				
Datos Identificativos				2014/15
Asignatura (*)	Fundamentos de Regulación e Control	Código	631G02207	
Titulación	Grao en Enxeñaría Mariña			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	Galego			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinación	Rodríguez Gómez, Benigno Antonio	Correo electrónico	benigno.rodriguez@udc.es	
Profesorado	Rodríguez Gómez, Benigno Antonio	Correo electrónico	benigno.rodriguez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	<p>Nos procesos industriais é necesario conseguir que unha serie de variables físicas como, a temperatura, o caudal, a presión, a viscosidade, etc. permanezan nuns determinados valores, ou cambien dunha forma predeterminada. Para conseguir este comportamento é necesario incluír no sistema un elemento controlador.</p> <p>Nesta materia, estúdanse os fundamentos matemáticos que permiten axustar o funcionamento dos sistemas de control para unha ampla variedade de sistemas a controlar.</p> <p>É importante ter unha base suficiente de matemáticas e física antes de abordar o estudo desta materia.</p>			

Competencias da titulación	
Código	Competencias da titulación
A15	Manexar correctamente a información procedente da instrumentación e sintonizar controladores, no ámbito da súa especialidade.
A17	Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.
A18	Redacción e interpretación de documentación técnica.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B10	Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.
B11	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.
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.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
	Interpretar correctamente documentación científica e técnica relativa á Teoría de Control e as súas aplicacións.	A15 A17 A18	B1 B2 B4 B10 B11
Analizar o comportamento dos sistemas físicos dinámicos mediante modelos matemáticos.	A15 A17 A18	B1 B2 B4 B10 B11	C3 C6



Identificar as estruturas de control, comprendendo as vantaxes e inconvenientes para cada aplicación particular.	A17	B1 B2 B4 B10 B11	C3 C6
Coñecer e aplicar métodos empíricos para a sintonía de controladores, e a conseqüente mellora na eficiencia dos sistemas.	A15 A17	B1 B2 B4 B10 B11	C3 C6
Utilizar con soltura ferramentas TIC.		B1 B2 B4 B10 B11	C3 C6

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Modelización e simulación de sistemas mediante software	1.1. Fundamentos matemáticos 1.1.1. Ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais 1.1.2. Linearización 1.1.3. Transformadas de Laplace e Z 1.1.4. Convolución 1.2. Modelización de sistemas físicos 1.2.1. Sistemas mecánicos 1.2.2. Sistemas eléctricos 1.2.3. Sistemas electrónicos 1.2.4. Sistemas fluídicos 1.2.5. Sistemas térmicos 1.2.6. Sistemas híbridos 1.2.7. Sistemas con retardo de transporte 1.3. AnaloXía entre sistemas 1.4. Simulación con software 1.5. Exercicios e simulación mediante software
2. Estudio do comportamento dos sistemas de control en lazo cerrado	2.1 Sistemas lineares 2.2.1. Función de Transferencia 2.2.2. Representación mediante diagramas de bloques 2.2. Análise no dominio do tempo 2.2.1. Sinais de proba. 2.2.2. Réxime Permanente. 2.2.3. Réxime Transitorio. 2.3. Exercicios
3. Uso de técnicas de resposta en frecuencia	3.1. Resposta en Frecuencia 3.2. Parámetros característicos 3.3. Representacións gráficas: diagramas de Bode, Black e Nyquist 3.4. Marxes de Fase e Amplitude 3.5. 0 Lugar das Raíces 3.6. Diagrama de Nichols 3.7. Exercicios



4. Determinación da estabilidade dos sistemas de control en lazo cerrado	4.1. Definicións de Sistema Estable 4.2. Estabilidade Absoluta e Relativa 4.3. Criterios de Estabilidade 4.4. Exercicios
5. Selección e axuste de controladores.	5.1. Especificacións 5.2. Configuracións 5.3. Control PID 5.4. Compensación por: avance, retardo ou avance-retardo de fase 5.5. Axuste de PID's por métodos experimentais 5.6. Exercicios
6. Automatización e Instrumentación Industrial	6.1. Sistemas de control secuencial 6.2. PLC's 6.3. Sensores e Actuadores
7. Programación e aplicacións con PLC	7.1. Linguaxe de Contactos 7.2. GRAFCET 7.3. Desenvolvemento de aplicacións 7.4. Exercicios

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	30	45	75
Solución de problemas	15	30	45
Prácticas de laboratorio	10	7.5	17.5
Proba obxectiva	5	0	5
Atención personalizada	7.5	0	7.5

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Dado que esta materia presenta unha forte carga de contido matemático, óptase pola sesión maxistral como forma máis sinxela na que o profesor pode guiar aos alumnos neste tipo de razoamento. Ainda así trátase de desenvolver técnicas de diálogo socrático(o profesor lanza continuamente cuestións ao alumnado buscando a súa intervención) entre profesor e alumnado, para non caer na monotonía.
Solución de problemas	O longo das sesións maxistras a exemplificación e a proposta de exercicios é unha parte principal da mesma. Trala proposta dase un tempo para a súa realización, e unha boa parte dos mesmos son resoltos na aula, unha vez que o alumnado traballou sobre os mesmos.
Prácticas de laboratorio	Este tipo de prácticas fanse mediante o uso de aplicacións informáticas. É unha aplicación das TIC a resolución dos problemas de control.
Proba obxectiva	Un conxunto de 2 ou 3 probas son realizadas ao longo do curso(incluíndo o exame final). Basanse na resolución de problemas, que poden realizarse de forma manual e/ou ben mediante aplicacións informáticas. O tempo é limitado, e cada proba consume unhas 2 horas, coma o número de probas pode ser de 2 ou 3 considerámolo tempo medio 5 horas, o total dedicado no curso a este tipo de proba.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Solución de problemas Prácticas de laboratorio	Tanto na solución de problemas na aula como nas prácticas de laboratorio a metodoloxía supón a discusión de solucións e procedementos a empregar, entre o profesor e cada un dos alumnos.
---	---

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Solución de problemas	<p>Ao longo do curso propoñense unha serie de problemas que nalgúns casos, permiten acumular puntos a ter en conta na calificación final.</p> <p>Esta bonificación non superará en todo caso o 20% da nota total da materia.</p> <p>Competencias avaliadas:</p> <p>A15 Manexar correctamente a información procedente da instrumentación e sintonizar controladores, no ámbito da súa especialidade.</p> <p>A17 Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.</p> <p>A18 Redacción e interpretación de documentación técnica.</p> <p>B1 Aprender a aprender.</p> <p>B2 Resolver problemas de forma efectiva.</p> <p>B4 Traballar de forma autónoma con iniciativa.</p> <p>B10 Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.</p> <p>B11 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.</p> <p>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.</p> <p>C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.</p>	20
Prácticas de laboratorio	<p>Supoñen a automatización da Solución de problemas.</p> <p>Poden ser valoradas no momento da súa realización, ou ben dentro da proba obxectiva.</p> <p>A súa aportación a cualificación final non sera maior do 30% da materia.</p> <p>Competencias avaliadas</p> <p>A15 Manexar correctamente a información procedente da instrumentación e sintonizar controladores, no ámbito da súa especialidade.</p> <p>A17 Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.</p> <p>A18 Redacción e interpretación de documentación técnica.</p> <p>B1 Aprender a aprender.</p> <p>B2 Resolver problemas de forma efectiva.</p> <p>B4 Traballar de forma autónoma con iniciativa.</p> <p>B10 Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.</p> <p>B11 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.</p> <p>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.</p> <p>C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.</p>	30



<p>Proba obxectiva</p>	<p>Xeralmente consiste nun exame no que se plantexan problemas do estilo dos resoltos na aula. O alumno pode levar materiais de apoio ao exame, aínda que non os pode usar por un tempo indefinido. Unha parte da proba pode realizarse no correspondente Laboratorio. O conxunto de probas obxectivas permiten alcanzar o 100% da cualificación.</p> <p>Competencias avaliadas:</p> <p>A17 Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas. B1 Aprender a aprender. B2 Resolver problemas de forma efectiva. B4 Traballar de forma autónoma con iniciativa. B10 Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica. B11 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas. C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.</p>	<p>100</p>
<p>Outros</p>		

### Observacións avaliación

Lóxicamente non se pode alcanzar o 150% da cualificación, os números anteriores hanse de interpretar do seguinte xeito:

- 1º) É posible alcanzar o 100% da puntuación mediante as probas obxectivas. Sempre e cando se realicen as prácticas que teñan carácter obrigatorio.
  - 2º) É posible complementar a cualificación obtida nas probas obxectivas con bonificacións procedentes da Solución de problemas ou de Prácticas de Laboratorio.
  - 3º) Non é posible sobrepasar o 100% da cualificación aínda que se acumulen puntos de bonificación e se fagan as probas obxectivas con total corrección. 4º) É posible, de forma particular, chegar a outros acordos de avaliación entre profesor e alumno, neste caso deberá firmarse un contrato de avaliación, para unha determinada convocatoria.
- Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-III/1 y A-III/2&nbsp;del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar&nbsp;la evaluación.

### Fontes de información

<p><b>Bibliografía básica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BARRIENTOS, Antonio, et al (1996). Control de sistemas continuos : problemas resueltos. Madrid.McGraw-Hill</li> <li>- BOLTON, William (2001). Ingeniería de Control. México.Alfaomega</li> <li>- OGATA, Katsuhiko (1998). Ingeniería de Control Moderna. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA</li> <li>- Acedo Sánchez, José (2006). Instrumentación y Control Básico de Procesos. Madrid: Díaz de Santos</li> <li>- Infante, J.A. y Rey, J.M. (). Introducción a Matlab. <a href="http://www.mat.ucm.es/~jair/matlab/notas.htm">http://www.mat.ucm.es/~jair/matlab/notas.htm</a></li> <li>- KUO, Benjamin (1996). Sistemas de Control Automático. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA</li> <li>- MORENO, Antonio (1999). Trabajando con MATLAB e la Control System ToolBox. Madrid. Ra-Ma</li> </ul>
-----------------------------------	---



<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Piedrafita Moreno, Ramón (2003). Ingeniería de la Automatización Industrial. Madrid:Ra-Ma</li><li>- CREUS SOLÉ, Antonio (1997). Instrumentación Industrial. Barcelona. Marcombo</li><li>- Vargas, M. y Berenguel M. (2004). Introducción a MATLAB y su aplicación al análisis y control de sistemas. <a href="http://www.esi2.us.es/~fsalas/assignaturas/LCA3T04_05/Intro_matlab.pdf">http://www.esi2.us.es/~fsalas/assignaturas/LCA3T04_05/Intro_matlab.pdf</a></li><li>- OGATA, Katsuhiko (1999). Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB. Madrid. Prentice Hall</li><li>- DISTEFANO, Joseph J.; STUBBERED, Allen R., e WILLIAMS, Ivan J. (1992). Retroalimentación y Sistemas de Control. Madrid.McGraw-Hill</li><li>- CLAIR, David W. St. (1991). Sintonizado de Controladores y Comportamiento del Lazo de Control. Barcelona. Tiempo Real S.A.</li><li>- PHILLIPS, Charles L., e NAGLE, H. Troy Jr. (1993). Sistemas de Control Digital. Análisis e Diseño. San Andrés del Besós. Gustavo Gili</li><li>- LEWIS, Paul H., e YANG, Chang (1999). Sistemas de Control en Ingeniería. Madrid. Prentice Hall Iberia</li><li>- OGATA, Katsuhiko (1996). Sistemas de Control en Tiempo Discreto. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA</li><li>- D'AZZO, John J., HOUPIS, Constantine H. (1975). Sistemas Realimentados de Control. Madrid. Paraninfo</li><li>- BERTALANFFY, Ludwig von (1976). Teoría General de los Sistemas. México. Fondo de Cultura</li><li>- MAYR, Otto (1970). The Origins of Feedback Control. Massachusetts. MIT Press</li></ul>
------------------------------------	---

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Automatización de Instalacións Marítimas/631G02307  
Sistemas Electrónicos de Adquisición de Datos/631G02512  
Automatización e Control de Procesos/631G02314  
Automatización con PLCs e Instrumentación Industrial/631G02509

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas III/631G02210

### Materias que continúan o temario

Matemáticas I/631G02101  
Física I/631G02103  
Informática/631G02104  
Matemáticas II/631G02106  
Física II/631G02108

### Observacións

É moi importante ter asentados os conceptos elementais de Física e Matemáticas para poder seguila materia compresivamente. &nbsp;

(\*)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