



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Fundamentos de Regulación y Control	Código	631G02257	
Titulación	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinador/a	Rodríguez Gómez, Benigno Antonio	Correo electrónico	benigno.rodriguez@udc.es	
Profesorado	Rodríguez Gómez, Benigno Antonio	Correo electrónico	benigno.rodriguez@udc.es	
Web				
Descripción general	<p>En los procesos industriales es necesario conseguir que una serie de variables físicas como, la temperatura, el caudal, la presión, la viscosidad, etc. permanezcan en unos determinados valores, o cambien de una forma *predeterminada. Para conseguir este comportamiento es necesario incluir en el sistema un elemento controlador.</p> <p>En esta materia, se estudian los fundamentos matemáticos que permiten ajustar el funcionamiento de los sistemas de control para una amplia variedad de sistemas a controlar.</p>			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A15	CE15 - Manejar correctamente la información proveniente de la instrumentación y sintonizar controladores, en el ámbito de su especialidad.
A17	CE17 - Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
B1	CT1 - Capacidad para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual
B2	CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B4	CT4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	CT10 - Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.
B11	CT11 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas.
C3	C3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C6	C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

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



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

Contenidos	
Tema	Subtema
1. Modelización y simulación de sistemas mediante software	1.1. Fundamentos matemáticos 1.1.1. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales 1.1.2. *Linearización 1.1.3. Transformadas de Laplace y *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. *Analogía entre sistemas 1.4. Simulación con software 1.5. Ejercicios y simulación mediante software
2. Estudio del comportamiento de los 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. Análisis en el dominio del tiempo 2.2.1. Señales de prueba. 2.2.2. Régimen Permanente. 2.2.3. Régimen Transitorio. 2.3. Ejercicios
4. Determinación de la estabilidad de los sistemas de control en lazo cerrado	4.1. Definiciones de Sistema Estable 4.2. Estabilidad Absoluta y Relativa 4.3. Criterios de Estabilidad 4.4 Ejercicios



5. Selección y ajuste de controladores.	5.1. Especificaciones 5.2. Configuraciones 5.3. Control PID 5.4. Compensación por: avance, retardo o avance-retardo de fase 5.5. Ajuste de PID's por métodos experimentales 5.6. Ejercicios
6. Automatización e Instrumentación Industrial	6.1. Sistemas de control secuencial 6.2. PLC's 6.3. Sensores y Actuadores
7. Programación y aplicaciones con PLC	7.1. Lenguaje de Contactos 7.2. GRAFCET 7.3. Desarrollo de aplicaciones 7.4. Ejercicios

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A17 A18 B2 B10 C6	30	45	75
Solución de problemas	A15 A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6	15	30	45
Prácticas de laboratorio	A15 B1 B2 B4 C3 C6	10	7.5	17.5
Prueba objetiva	A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6	5	0	5
Atención personalizada		7.5	0	7.5

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Dado que esta materia presenta una fuerte carga de contenido matemático, se opta por la sesión magistral cómo me la fuere más sencilla en la que el profesor puede guiar a los alumnos en este tipo de razonamiento. Aún así se trata de desarrollar técnicas de diálogo socrático (el profesor lanza continuamente cuestiones al alumnado buscando su intervención) entre profesor y alumnado, para no caer en la monotonía.
Solución de problemas	Durante las sesiones magistrales la ejemplificación y la propuesta de ejercicios es una parte principal de la misma. tras la propuesta se da un tiempo para su realización, y una buena parte de los mismos son resueltos en el aula, una vez que el alumnado trabajó sobre los mismos.
Prácticas de laboratorio	Este tipo de prácticas se hacen mediante lo uso de aplicaciones informáticas. ES una aplicación de las TIC a resolución de los problemas de control.
Prueba objetiva	Un conjunto de 2 o 3 pruebas son realizadas a lo largo del curso (incluyendo el examen final). Se basan en la resolución de problemas, que pueden realizarse de forma manual y/o bien mediante aplicaciones informáticas. El tiempo es limitado, y cada prueba consume unas 2 horas, como el número de pruebas puede ser de 2 o 3 consideramos el tiempo medio 5 horas, el total dedicado en el curso la este tipo de prueba

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Solución de problemas Prácticas de laboratorio	Tanto en la solución de problemas en el aula como en las prácticas de laboratorio a metodología supone la discusión de soluciones y procedimientos a *emplear, entre el profesor y cada uno de los alumnos.



Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Solución de problemas	A15 A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6	<p>A lo largo del curso se proponen una serie de problemas que en algunos casos, permiten acumular puntos a tener en cuenta en la * calificación final.</p> <p>Esta bonificación no superará en todo caso el 20% de la nota total de la materia.</p> <p>Competencias evaluadas:</p> <p>A15 Manejar correctamente la información procedente de la instrumentación y sintonizar controladores, en el ámbito de su especialidad.</p> <p>A17 Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas 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 Trabajar de forma autónoma con iniciativa.</p> <p>B10 Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.</p> <p>B11 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas.</p> <p>C6 Valorar *críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.</p>	20
Prácticas de laboratorio	A15 B1 B2 B4 C3 C6	<p>Suponen la automatización de la Solución de problemas.</p> <p>Pueden ser valoradas en el momento de su realización, o bien dentro de la prueba objetiva.</p> <p>Su aportación a la calificación final no será mayor del 30% de la materia.</p> <p>Competencias evaluadas</p> <p>A15 Manejar correctamente la información procedente de la instrumentación y *sintonizar controladores, en el ámbito de su especialidad.</p> <p>A17 Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas 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 Trabajar de forma autónoma con iniciativa.</p> <p>B10 Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.</p> <p>B11 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas.</p> <p>C3 Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.</p> <p>C6 Valorar *críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.</p>	30



Prueba objetiva	A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6	<p>Generalmente consiste en un examen en el que se plantean problemas del estilo de los resueltos en el aula.</p> <p>El alumno puede llevar materiales de apoyo al examen, aunque no los puede usar por un tiempo indefinido.</p> <p>Una parte de la prueba puede realizarse en el correspondiente Laboratorio.</p> <p>El conjunto de pruebas objetivas permiten alcanzar el 100% de la calificación.</p> <p>Competencias evaluadas:</p> <p>A17 Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas.</p> <p>B1 Aprender a aprender.</p> <p>B2 Resolver problemas de forma efectiva.</p> <p>B4 Trabajar de forma autónoma con iniciativa.</p> <p>B10 Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.</p> <p>B11 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas.</p> <p>C6 Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.</p>	100
Otros			

### Observaciones evaluación

Lógicamente no se puede alcanzar el 150% de la calificación, los números anteriores se han de interpretar de la siguiente manera: 1º) ES posible alcanzar el 100% de la puntuación mediante las pruebas objetivas. Siempre y cuando se realicen las prácticas que tengan carácter obligatorio. 2º) ES posible complementar la calificación obtenida en las pruebas objetivas con bonificaciones procedentes de la Solución de problemas o de Prácticas de Laboratorio. 3º) No es posible sobrepasar el 100% de la calificación aunque se acumulen puntos de bonificación y se hagan las pruebas objetivas con total corrección. 4º) ES posible, de forma particular, llegar a otros acuerdos de evaluación entre profesor y alumno, en este caso deberá firmarse un contrato de evaluación, para una determinada convocatoria.

Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros La-III/1 y A-III/2 de él Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta la hora de diseñar y realizar la evaluación.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<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>- 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> <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> </ul>
---------------	---



<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- BERTALANFFY, Ludwig von (1976). Teoría General de los Sistemas. México. Fondo de Cultura</li><li>- CLAIR, David W. St. (1991). Sintonizado de Controladores y Comportamiento del Lazo de Control. Barcelona. Tiempo Real S.A.</li><li>- CREUS SOLÉ, Antonio (1997). Instrumentación Industrial. Barcelona. Marcombo</li><li>- D'AZZO, John J., HOUPIS, Constantine H. (1975). Sistemas Realimentados de Control. Madrid. Paraninfo</li><li>- DISTEFANO, Joseph J.; STUBBERED, Allen R., e WILLIAMS, Ivan J. (1992). Retroalimentación y Sistemas de Control. Madrid. McGraw-Hill</li><li>- LEWIS, Paul H., e YANG, Chang (1999). Sistemas de Control en Ingeniería. Madrid. Prentice Hall Iberia</li><li>- MAYR, Otto (1970). The Origins of Feedback Control. Massachusetts. MIT Press</li><li>- OGATA, Katsuhiko (1999). Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB. Madrid. Prentice Hall</li><li>- OGATA, Katsuhiko (1996). Sistemas de Control en Tiempo Discreto. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA</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>- Piedrafita Moreno, Ramón (2003). Ingeniería de la Automatización Industrial. Madrid: Ra-Ma</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/asignaturas/LCA3T04_05/Intro_matlab.pdf">http://www.esi2.us.es/~fsalas/asignaturas/LCA3T04_05/Intro_matlab.pdf</a></li></ul>
-----------------------	---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas I/631G02151  
Física I/631G02153  
Informática/631G02154  
Matemáticas II/631G02156  
Física II/631G02158

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas III/631G02260

### Asignaturas que continúan el temario

Automatización de Instalaciones Marítimas/631G02357  
Sistemas Electrónicos de Adquisición de Datos/631G02512  
Automatización y Control de Procesos/631G02314  
Automatización con PLCs e Instrumentación Industrial/631G02509

### Otros comentarios

Es muy importante tener asentados los conceptos elementales de Física y Matemáticas para poder seguirla materia \*compresivamente.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías