



Guía docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Fundamentos de Teoría de Regulación y Control	Código	631111205	
Titulación	Diplomado en Máquinas Navais			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	Anual	Segundo	Obligatoria	5
Idioma	Gallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinador/a		Correo electrónico		
Profesorado		Correo electrónico		
Web				
Descripción general	<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, estúdase os fundamentos matemáticos que permiten axustar o funcionamento dos sistemas de control para unha ampla variedade de sistemas a controlar.</p> <p>E importante ter unha base suficiente de matemáticas e física antes de abordar o estudo desta materia.</p>			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A48	Regular y controlar sistemas y procesos, a nivel operativo.
A49	Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas.
A50	Evaluación cualitativa y cuantitativa de datos y resultados, así como representación matemática de resultados obtenidos experimentalmente.
A54	Operar, mantener, seleccionar y reparar los equipos eléctricos, electrónicos, y de regulación y control del buque.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B12	Uso de las nuevas tecnologías TIC, y de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
B14	Capacidad de análisis y síntesis.
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	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		
Recoñecelos problemas que poden ser abordados no contexto da regulación e do control.	A48 A54	B3 B14	C6
Manexar os conceptos básicos e o vocabulario propios tanto da presentación como das vías de solución dos devanditos problemas.	A54	B3 B4 B5	
Executar as técnicas e métodos que permiten extraer información no proceso de análise dun sistema.	A49 A50	B2 B3 B5 B14	C6



Segui-los pasos no deseño dos sistemas de control de procesos sinxelos.	A48 A49	B2 B3 B14	C6
Ter coñecemento dos métodos prácticos para o axuste de controladores.	A48 A54	B2 B3	C6
Distingui-los métodos da Teoría Clásica fronte á Teoría Moderna, para o estudo dos sistemas dinámicos.	A49	B2 B3 B14	C6
Manipular aplicacións informáticas de axuda ó análise e deseño de sistemas de control.	A48 A49	B2 B3 B12 B14	C3

Contenidos	
Tema	Subtema
0. Evolución Histórica dos Sistemas de Control	0.1. A Antigüidade, a Idade Media e o Renacemento 0.2. A Modernidade, e pasado o ano 1600 0.3. Desenvolvemento da teoría de control clásico 0.4. Desenvolvemento da teoría de control moderno 0.5. Exercicios
1. O Control no contexto da Teoría Xeral de Sistemas	1.1. Concepto de Sistema. 1.2. Obxectivos da Teoría de Sistemas 1.3. Criterios de clasificación dos sistemas
2. Fundamentos Matemáticos	2.1. Ecuacións diferenciais 2.2. Sistemas de ecuacións diferenciais 2.3. Linearización 2.4. Variable Complexa 2.5. Transformadas 2.6. Transformada de Laplace 2.7. Transformada Z 2.8. Convolución 2.9. Exercicios
3. Modelización	3.1. Sistemas mecánicos 3.2. Sistemas eléctricos 3.3. Sistemas electrónicos 3.4. Sistemas fluídicos 3.5. Sistemas térmicos 3.6. Sistemas híbridos 3.7. Analoxía entre sistemas 3.8. Sistemas con retardo de transporte 3.9. Exercicios
4. Sistemas Lineares	4.1. Función de Transferencia 4.2. Diagramas de bloques 4.3. Diagramas de fluxo de sinal 4.4. Diagrama de estado 4.5. Exercicios
5. Análise no Dominio Temporal	5.1. Sinais de proba. 5.2. Réxime Permanente. 5.3. Réxime Transitorio. 5.4. Exercicios.



6. Análise no Dominio Frecuencial	6.1. Resposta en Frecuencia 6.2. Parámetros característicos 6.3. Representacións gráficas: diagramas de Bode, Black e Nyquist 6.4. Marxes de Fase e Amplitude 6.5. 0 Lugar das Raíces 6.6. Diagrama de Nichols 6.7. Exercicios
7. Estabilidade	7.1. Definicións de Sistema Estable 7.2. Estabilidade Absoluta e Relativa 7.3. Criterios de Estabilidade
8. Deseño e axuste de Sistemas de Control	8.1. Especificacións 8.2. Configuracións 8.3. Control PID 8.4. Compensación por: avance, retardo ou avance-retardo de fase 8.5. Axuste de PID's por métodos experimentais 8.6. Exercicios
9. Representación no espacio de estado.	9.1. Variables de estado e espacio de estado 9.2. Ecuacións do espacio de estado 9.3. Matriz de transición de estado 9.4. Ecuación de transición de estado 9.5. Relación entre funcións de transferencia e variables de estado 9.6. Observabilidade e Controlabilidade 9.7. Exercicios

Planificación				
Metodoloxías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / traballo autónomo	Horas totales
Sesión magistral		30	45	75
Solución de problemas		8	16	24
Prácticas de laboratorio		10	5	15
Prueba objetiva		5	0	5
Atención personalizada		6	0	6

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	Dado que esta materia presenta unha forte carga de desenrolo matemático, óptase pola sesión maxistral como forma máis sinxela na que o profesor pode guiar aos alumnos neste tipo de razoamento. Aínda así trátase de desenvolver técnicas de diálogo socrático (el profesor lanza continuamente cuestións al 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 dáse 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 na Aula de Informática mediante o uso de aplicacións informáticas. Podería considerarse como a aplicación das TIC a resolución dos problemas de control.



Prueba objetiva	<p>Un conxunto de 2 ou 3 probas son realizadas ao longo do curso(incluíndo o exame final).</p> <p>Basanse na resolución de problemas, que poden realizarse de forma manual e/ou ben mediante aplicacións informáticas.</p> <p>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.</p>
-----------------	---

### 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 os alumnos.

### Evaluación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Solución de problemas		Ao longo do curso propoñense unha serie de problemas que nalgúns casos, permiten acumular puntos a ter en conta na calificación final. Esta bonificación non superará en todo caso o 20% da nota total da materia.	20
Prácticas de laboratorio		As prácticas na Aula de Informática supoñen a automatización da Solución de problemas. Poden ser valoradas no momento da súa realización, ou ben dentro da proba obxectiva. A súa aportación a cualificación final non sera maior do 30% da materia	30
Prueba objetiva		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 Aula de Informática. O conxunto de probas obxectivas permite n alcanzar o 100% da cualificación.	100
Otros			

### Observaciones evaluación

<p>Lóxicamente non se pode alcanzar o 150% da cualificación, os números anteriores hanse de interpretar do seguinte xeito:</p> <p>1º) É posible alcanzar o 100% da puntuación mediante as probas obxectivas. Sempre e cando se realicen as prácticas que teñan carácter obrigatorio.</p> <p>2º) É posible complementar a cualificación obtida nas probas obxectivas con bonificacións procedentes da Solución de problemas ou de Prácticas de Laboratorio.</p> <p>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.</p>
---

### 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>- OGATA, Katsuhiko (1998). Ingeniería de Control Moderna. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA</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>Complementaría</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- CREUS SOLÉ, Antonio (1997). Instrumentación Industrial. Barcelona. Marcombo</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>
-----------------------	---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Instrumentación Industrial/631111506  
Electrónica/631111307

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Electrotecnia/631111202  
Mecánica/631111208  
Automatización Mediante Plcs/631111501

### Asignaturas que continúan el temario

Física/631111105  
Matemáticas/631111106  
Ampliación de Física/631111108  
Ampliación de Matemáticas/631111109

### Otros comentarios

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

Esta materia e a base para cursar a de Regulación de Máquinas Navais que se imparte no 1º curso da Licenciatura de Máquinas Navais.

(\* ) 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