Guia docente					
Datos Identificativos					2020/21
Asignatura (*)	Fundamentos de Regulación y Control			Código	631G02257
Titulación	Grao en Tecnoloxías Mariñas				
Descriptores					
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	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. 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.				
Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos No se modifican los contenidos 2. Metodologías Se mantienen todas las metodologías a excepción de las prácticas de laboratorio en el caso de no poder ser llevadas a cabo de manera virtual. El resto de metodologías se mantiene, haciendo uso de Moodle y TEAMS. 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado Por iniciativa del profesor, durante las sesiones de TEAMS, al menos una vez a semana. Por iniciativa del alumnado mediante correo electrónico, mensajería de Moodle, o TEAMS, en cualquier momento de la jornada laboral en la que el docente no esté realizando otras labores programadas. 4. Modificaciones en la evaluación A evaluación se mantiene del mismo modo, y en caso de que las prácticas de laboratorio no se puedan llevar a cabo de manera virtual, se reasignará su valor a la resolución de problemas 5. Modificaciones de la bibliografía o *webgrafía No hay				

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.
C10	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
C13	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Interpretar correctamente documentación científica e técnica relativa á Teoría de Control e as súas aplicaciones.	A15 A17 A18	B1 B2 B4 B10 B11	C3 C6 C10 C13
Analizar o comportamento dos sistemas físicos dinámicos mediante modelos matemáticos.	A15 A17 A18	B1 B2 B4 B10 B11	C3 C6
Identificar as estructuras 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 consecuente mellora na eficiencia dos sistemas.	A15 A17	B1 B2 B4 B10 B11	C3 C6
Utilizar con soltura ferramientas 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. *Analoxía 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	Competéncias	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 C10 C13	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	**Competéncias**	**Descripción**	**Calificación**

Solución de problemas	A15 A17 A18 B1 B2 B4 B10 B11 C6 C10 C13	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. Esta bonificación no superará en todo caso el 20% de la nota total de la materia. Competencias evaluadas: A15 Manejar correctamente la información procedente de la instrumentación y sintonizar controladores, en el ámbito de su especialidad. A17 Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas. A18 Redacción e interpretación de documentación técnica. B1 Aprender a aprender. B2 Resolver problemas de forma efectiva. B4 Trabajar de forma autónoma con iniciativa. B10 Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico. B11 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas. C6 Valorar *criticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.	20
Prácticas de laboratorio	A15 B1 B2 B4 C3 C6	Suponen la automatización de la Solución de problemas. Pueden ser valoradas en el momento de su realización, o bien dentro de la prueba objetiva. Su aportación a la calificación final no será mayor del 30% de la materia. Competencias evaluadas A15 Manejar correctamente la información procedente de la instrumentación y *sintonizar controladores, en el ámbito de su especialidad. A17 Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas. A18 Redacción e interpretación de documentación técnica. B1 Aprender a aprender. B2 Resolver problemas de forma efectiva. B4 Trabajar de forma autónoma con iniciativa. B10 Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico. B11 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas. 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 *criticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.	30

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

Observaciones evaluación
Lógicamente no se puede conseguir el 150% de la puntuación, los valores anteriores deben interpretarse de la siguiente manera: 1º) Es posible conseguir el 100% de la puntuación mediante pruebas objetivas, siempre y cuando las prácticas que tengan carácter obligatorio habían sido realizadas. 2º) Es posible complementar la puntuación de las pruebas objetivas, mediante la resolución de problemas o prácticas de laboratorio. 3º) No es posible sobrepasar el 100% de la puntuación, por lo que al hacer uso de los puntos complementarios conseguidos, debe tenerse en cuenta que las pruebas objetivas, ya no permitirán conseguir el 100% de la calificación, sino una parte igual a 10 menos los puntos conseguidos por prácticas o resolución de problemas. 4º) Es posible, alcanzar otros acuerdos particulares de evaluación entre profesor y alumnado, pero en ese caso debe existir un contrato firmado por ambas partes. Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-III/1 y A/III-2 del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar la evaluación, si es procedente.

Fuentes de información	
Básica	- BARRIENTOS, Antonio, et al (1996). Control de sistemas continuos : problemas resueltos. Madrid.McGraw-Hill - BOLTON, William (2001). Ingeniería de Control. México.Alfaomega - KUO, Benjamin (1996). Sistemas de Control Automático. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA - MORENO, Antonio (1999). Trabajando con MATLAB e la Control System ToolBox. Madrid. Ra-Ma - OGATA, Katsuhiko (1998). Ingeniería de Control Moderna. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA - Acedo Sánchez, José (2006). Instrumentación y Control Básico de Procesos. Madird: Díaz de Santos - Infante, J.A. y Rey, J.M. (). Introducción a Matlab. http://www.mat.ucm.es/~jair/matlab/notas.htm

Complementária	- BERTALANFFY, Ludwig von (1976). Teoría General de los Sistemas. México. Fondo de Cultura - CLAIR, David W. St. (1991). Sintonizado de Controladores y Comportamiento del Lazo de Control. Barcelona. Tiempo Real S.A. - CREUS SOLÉ, Antonio (1997). Instrumentación Industrial. Barcelona. Marcombo - D?AZZO, John J., HOUPIS, Constantine H. (1975). Sistemas Realimentados de Control. Madrid. Paraninfo - DISTEFANO, Joseph J.; STUBBERED, Allen R., e WILLIAMS, Ivan J. (1992). Retroalimentación y Sistemas de Control. Madrid.McGraw-Hill - LEWIS, Paul H., e YANG, Chang (1999). Sistemas de Control en Ingeniería. Madrid. Prentice Hall Iberia - MAYR, Otto (1970). The Origins of Feedback Control. Massachusetts. MIT Press - OGATA, Katsuhiko (1999). Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB. Madrid. Prentice Hall - OGATA, Katsuhiko (1996). Sistemas de Control en Tiempo Discreto. México. Prentice-Hall Hispanoamericana SA - PHILLIPS, Charles L., e NAGLE, H. Troy Jr. (1993). Sistemas de Control Digital. Análisis e Diseño. San Andrés del Besós. Gustavo Gili - Piedrafita Moreno, Ramón (2003). Ingeniería de la Automatización Industrial. Madrid:Ra-Ma - Vargas, M. y Berenguel M. (2004). Introducción a MATLAB y su aplicación al análisis y control de sistemas. http://www.esi2.us.es/~fsalas/asignaturas/LCA3T04_05/Intro_matlab.pdf

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