



Guía docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	FUNDAMENTOS DE AUTOMATICA	Código	730G03015	
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinador/a	Calvo Rolle, Jose Luis	Correo electrónico	jose.rolle@udc.es	
Profesorado	Calvo Rolle, Jose Luis	Correo electrónico	jose.rolle@udc.es	
	Vega Vega, Rafael Alejandro		rafael.alejandro.vega.vega@udc.es	
	Vilar Martínez, Xosé Manuel		x.vilar@udc.es	
Web				
Descripción general	<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"><li>- 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.</li><li>- Conocer y comprender los conceptos de estabilidad y precisión de los sistemas realimentados de control.</li><li>- Conocer y saber utilizar los métodos analíticos necesarios para:<ul style="list-style-type: none"><li>- La modelización de sistemas físicos.</li><li>- El análisis tanto dinámico como estático de los sistemas en los dominios temporal y frecuencial.</li><li>- El diseño del regulador más adecuado, que cumpla las especificaciones exigidas por el usuario, para cada sistema de control.</li><li>- 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.</li><li>- Elegir, entre las múltiples posibilidades, la estructura de control a implantar más adecuada.</li></ul></li></ul>			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A11	Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
A12	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.



B1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	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
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades.
B7	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
B9	Adquirir una formación metodológica que garantice el desarrollo de proyectos de investigación (de carácter cuantitativo y/o cualitativo) con una finalidad estratégica y contribuyan a situarnos en la vanguardia del conocimiento.
C1	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.
C2	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C5	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C6	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
	- 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.	A12	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9
- 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.	A11 A12	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C4 C5 C6



- Conocer y comprender los conceptos de estabilidad y precisión de los sistemas realimentados de control.	A11 A12	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C4 C5 C6
- Conocer y comprender los conceptos de estabilidad y precisión de los sistemas realimentados de control.	A11 A12	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C4 C5 C6
- 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.	A11 A12	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C4 C5 C6
- 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.	A11 A12	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C4 C5 C6

Contenidos	
Tema	Subtema
Introducción a los sistemas de Automatización	TEMA 0: "Introducción a la Automatización" 0.1.- Introducción. 0.2.- Arquitectura y componentes. 0.3.- Tipos de control. 0.4.- Etapas en la Automatización.



La realimentación y sus propiedades  
Modelado de sistemas dinámicos.

TEMA 1: "Repaso físico-matemático";

1.1.- Sistemas físicos elementales.

1.2.- Fórmulas y teoremas matemáticos elementales.

Problemas.

TEMA 2: "Sistemas de Control Automático";

2.1.- Sistemas de control automático

2.2.- Clasificación de los sistemas de control.

2.3.- Sistemas dinámicos de control.

2.4.- Sistemas lineales. Linealización.

2.5.- Reguladores y servomecanismos. Diferencias.

2.6.- Sistemas en bucle abierto y en bucle cerrado.

2.7.- Elementos de un sistema.

Problemas.

TEMA 3: "Función de transferencia y Diagrama de bloques

3.1.- Modelo matemático de un sistema dinámico.

3.2.- Función de transferencia. Definiciones.

3.3.- Diagrama de bloques.

3.4.- Reducción del diagrama de bloques: flujograma y fórmula de Mason.

Problemas.

TEMA 4: "Sistemas realimentados de control automático";

4.1.- Sistemas con realimentación de la salida.

Definiciones.

4.2.- Sensibilidad.

4.3.- Efectos de la realimentación sobre un sistema de control.

Problemas.



Respuesta temporal y frecuencial  
Análisis de estabilidad.

TEMA 5: "Respuesta temporal de un sistema dinámico de control"

5.1.- Introducción.

5.2.- Respuesta impulsional de un sistema.

5.3.- Integral de Convolución.

5.4.- Respuesta temporal de un sistema de primer orden.

5.5.- Respuesta temporal de un sistema de segundo orden.

5.6.- Sistemas de orden superior. Concepto de estabilidad.

5.7.- Estudio de la estabilidad de un sistema por medio de la ubicación de sus polos en cadena cerrada en el plano complejo.

5.8.- Criterio de estabilidad de Routh. Propiedades. Aplicaciones.

Problemas.

TEMA 6: "Errores en régimen permanente de sistemas realimentados"

6.1.- Error en régimen permanente.

6.2.- Tipo de un sistema.

6.3.- Señales de entrada y constantes de error.

6.4.- Errores con realimentación no unitaria.

Problemas.

TEMA 7: "Estudio de la estabilidad de un sistema realimentado mediante el lugar de las raíces"

7.1.- Lugar geométrico de las raíces.

7.2.- Condiciones básicas del lugar de las raíces.

7.3.- Reglas de construcción del lugar

7.4.- El contorno de las raíces.

Problemas.

TEMA 8: "Respuesta frecuencial de un sistema"

8.1.- Introducción.

8.2.- Respuesta de frecuencia.

8.3.- Respuesta de frecuencia y diagrama cero-polar.

8.4.- Representaciones gráficas.

TEMA 9: "Diagramas de Bode o logarítmicos"

9.1.- Introducción.

9.2.- Representación de términos.

9.3.- Sistemas de fase mínima y sistemas de fase no mínima.

Problemas.

TEMA 10: "Criterio de estabilidad de Nyquist"

10.1.- Diagrama polar.

10.2.- Criterio de estabilidad de Nyquist

Problemas.

TEMA 11: "Estabilidad relativa"

11.1.- Estabilidad relativa.

11.2.- Margen de ganancia y margen de fase.

11.3.- Estabilidad en los diagramas de Bode.

11.4.- Frecuencia de corte y ancho de banda.

11.5.- Especificaciones frecuenciales.

11.6.- Relación entre la respuesta en frecuencia y la respuesta temporal.

11.7.- Respuesta de frecuencia en bucle cerrado.

Problemas.



Diseño de sistemas Reguladores Técnicas de ajuste de Reguladores	<p>TEMA 12: "Consideraciones básicas de diseño de sistemas"</p> <p>12.1.- Introducción.</p> <p>12.2.- Tipos de compensación.</p> <p>12.3.- Especificaciones de funcionamiento.</p> <p>12.4.- Condiciones básicas de diseño.</p> <p>12.5.- Metodología para el diseño de compensadores</p> <p>TEMA 13: "Reguladores"</p> <p>13.1.- Introducción</p> <p>13.2.- Acciones básicas de control</p> <p>13.3.- Regulador proporcional (P)</p> <p>13.4.- Regulador integral (I)</p> <p>13.5.- Regulador proporcional-integral (PI)</p> <p>13.6.- Regulador proporcional-derivativo (PD)</p> <p>13.7.- Regulador proporcional-integral-derivativo (PID)</p> <p>13.8.- Conclusiones</p> <p>TEMA 14: "Técnicas de ajuste de reguladores"</p> <p>14.1.- Introducción</p> <p>14.2.- Ajuste por el método de Ziegler-Nichols</p> <p>14.3.- Ajuste por el método del Lugar de las Raíces</p> <p>Problemas.</p>
--	--

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	23	24	47
Solución de problemas	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	23	30	53
Prácticas de laboratorio	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	9	5	14
Prueba objetiva	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	4	27	31
Atención personalizada		5	0	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	En ella se irán desarrollando los conceptos y ejemplos necesarios para la comprensión del temario
Solución de problemas	Se realizarán en clase ejercicios y problemas complementarios a lo desarrollado en las sesiones magistrales
Prácticas de laboratorio	Consistirán en la realización de prácticas en el taller de la Escuela. Las prácticas de laboratorio se valorarán por la Actitud del Alumno en ellas y por la entrega de los informes



Prueba objetiva	Consistirá en la realización de un examen en el que se puede poner un test teórico, cuestiones teóricas, cuestiones prácticas y problemas. Para poder superar la Asignatura es obligatorio el haber realizado todas las prácticas de laboratorio.
-----------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral Solución de problemas 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. La realización de las prácticas de laboratorio será llevada personalmente por uno de los profesores designados.

### Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Solución de problemas	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	Realización de las tareas establecidas en la Asignatura, en el marco de esta metodología	30
Prueba objetiva	A11 A12 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C5 C6	Examen tipo prueba objetiva	70
Otros			

### Observaciones evaluación

Para aprobar la materia es indispensable tener realizadas y aprobadas las Prácticas de Laboratorio. En el marco de las "Solución de problemas" se incluirán aspectos tales como asistencia a clase, trabajo personal, trabajos personales propuestos, desempeño en prácticas de laboratorio, ACTITUD, un control a la mitad del cuatrimestre, etc., para ayudar a la obtención del aprobado. Es necesario superar el 50% de la puntuación en la prueba objetiva para superar la materia. Los Alumnos con "dispensa académica" deberán acreditar conocimientos prácticos de la Asignatura mediante un examen de Laboratorio.

Este examen se evaluará como APTO o NO APTO. Para aprobar la Asignatura deberán obtener 50 puntos sobre 70 en la prueba objetiva.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	- Katsuhiko Ogata (2.003). Ingeniería de Control moderna. Prentice Hall - Benjamín Kuo (1.996). Sistemas de Control Automático. Prentice Hall - Dorf / Bishop (2005). Sistemas de Control moderno. Prentice Hall
<b>Complementaria</b>	

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

CÁLCULO/730G03001

FÍSICA I/730G03003

FÍSICA II/730G03009

ECUACIONES DIFERENCIALES/730G03011

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD/730G03012

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA/730G03016

#### Asignaturas que continúan el temario

#### Otros comentarios

