



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ingeniería de control

Asignatura	Ingeniería de control			
Código	V12G330V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Manzanedo Garcia, Antonio			
Profesorado	Barreiro Blas, Antonio Delgado Romero, M <sup>a</sup> Emma Manzanedo Garcia, Antonio			
Correo-e	amanza@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Adquirir conocimiento global y detallado sobre el control realimentado de procesos y sistemas dinámicos continuos y las técnicas de diseño de reguladores con mayor interés a nivel industrial. Introducir al manejo de herramientas de simulación y diseño de sistemas de control, así como de las técnicas empíricas de ajuste de reguladores industriales.			

## Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A38	TIE7 Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
A39	TIE8 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
A42	TIE11 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	A3
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	B3
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	B6
Aplicar conocimientos.	B9
Razonamiento crítico.	B16
Trabajo en equipo.	B17
Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	B20
Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.	A38
Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	A39
Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.	A42

## Contenidos

### Tema

TEMA 1.- CONCEPTOS BÁSICOS.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas en bucle abierto y bucle cerrado.</li><li>- Concepto de planta. El bucle típico de regulación.</li><li>- Características de los sistemas de regulación.</li></ul>
TEMA 2.- MODELADO DE SISTEMAS DINÁMICOS.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción al modelado.</li><li>- Transformada de Laplace. Función de Transferencia.</li><li>- Funciones de Transferencia de sistemas físicos.</li><li>- Linealización. Errores de modelado.</li><li>- Representación mediante Ecuaciones de Estado. Relación con la Función de Transferencia.</li><li>- Diagramas de bloques. Grafos. Método de simplificación de Mason.</li></ul>
TEMA 3.- RESPUESTA TEMPORAL DE SISTEMAS DINÁMICOS.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Obtención de la respuesta temporal a partir de la función de transferencia. Descomposición en fracciones simples.</li><li>- Señales de entrada normalizadas (impulso, escalón, etc).</li><li>- Respuesta temporal de un sistema de 1er orden. Constante de tiempo.</li><li>- Respuesta temporal de un sistema de 2do orden. Parámetros característicos.</li><li>- Sistemas de orden superior. Criterios para la Reducción de Sistemas.</li></ul>
TEMA 4.- ESTABILIDAD.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Influencia de la situación de polos y ceros en la respuesta.</li><li>- Criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz.</li></ul>
TEMA 5. - COMPORTAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Señal de error. Error en régimen permanente.</li><li>- Tipo de un sistema.</li><li>- Clasificación de los errores en función del tipo de sistema y tipo de entrada.</li></ul>
TEMA 6. - ANÁLISIS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO. LUGAR DE LAS RAÍCES.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Definición del concepto de Lugar Geométrico de las Raíces.</li><li>- Reglas para el trazado del lugar de las raíces.</li><li>- Análisis dinámico utilizando el lugar de las raíces.</li></ul>
TEMA 7.- ANÁLISIS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción.</li><li>- Respuesta en frecuencia.</li><li>- Diagramas logarítmicos o de Bode. Factores básicos. Trazado de las curvas logarítmicas de respuesta en frecuencia.</li><li>- Diagramas polares.</li><li>- Medida de la estabilidad en el dominio de la frecuencia. Márgenes de ganancia y de fase.</li><li>- Respuesta en frecuencia en bucle cerrado.</li></ul>
TEMA 8.- INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y COMPENSACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Consideraciones generales.</li><li>- Acciones básicas de control. Redes de adelanto y atraso.</li><li>- Especificaciones de funcionamiento.</li></ul>
TEMA 9.- DISEÑO DE REGULADORES CON EL LUGAR DE LAS RAÍCES.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema equivalente de orden reducido.</li><li>- Compensación mediante regulador PD.</li><li>- Compensación mediante regulador PI.</li><li>- Compensación mediante regulador PID.</li></ul>
TEMA 10.- TÉCNICAS DE COMPENSACIÓN CON EL DIAGRAMA DE BODE.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compensación mediante red de adelanto de fase o regulador PD.</li><li>- Compensación mediante red de atraso de fase o regulador PI.</li><li>- Compensación mediante red de atraso-adelanto de fase o regulador PID.</li></ul>
TEMA 11.- REGULADORES INDUSTRIALES.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Parametrización y estructuración de un regulador industrial. Sintonía de reguladores.</li><li>- Métodos de sintonía en bucle abierto: Ziegler-Nichols y Chien-Hrones-Reswick.</li><li>- Métodos de sintonía en bucle cerrado: Ziegler-Nichols y Aström-Hägglund.</li><li>- Aspectos prácticos en la implantación de reguladores industriales.</li><li>- Estrategias de regulación.</li></ul>
PRACTICAS	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Introducción a las librerías de Control de "Matlab".</li><li>2.- Simulación con Matlab de sistemas de control.</li><li>3.- Introducción al "Simulink".</li><li>4.- Análisis temporal de sistemas de control con Matlab.</li><li>5.- Análisis frecuencial de sistemas de control.</li><li>6.- Diseño de reguladores con el lugar de las raíces.</li><li>7.- Compensación en frecuencia.</li><li>8.- Reguladores industriales.</li><li>9.- Sintonía de parámetros de un regulador industrial.</li><li>10.- Conexión del regulador industrial en el lazo de control.</li></ol>

## Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	12	24	36
Prácticas de laboratorio	24	24	48
Sesión magistral	40	80	120
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	18	21

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios, teniendo que resolver el alumnado ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y situaciones concretas que puedan ser desarrolladas/simuladas en el laboratorio de la asignatura.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El profesorado atenderá en general cualquier duda o consulta del alumnado en relación con la materia. Dicha atención se realizará de forma más individualizada en los horarios de tutorías prefijados de cada profesor, a nivel de grupo en las prácticas de laboratorio, y en las clases de aula permitiendo y alentando la participación del alumnado en las mismas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá en general cualquier duda o consulta del alumnado en relación con la materia. Dicha atención se realizará de forma más individualizada en los horarios de tutorías prefijados de cada profesor, a nivel de grupo en las prácticas de laboratorio, y en las clases de aula permitiendo y alentando la participación del alumnado en las mismas.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá en general cualquier duda o consulta del alumnado en relación con la materia. Dicha atención se realizará de forma más individualizada en los horarios de tutorías prefijados de cada profesor, a nivel de grupo en las prácticas de laboratorio, y en las clases de aula permitiendo y alentando la participación del alumnado en las mismas.
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Se valorará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y actitud del alumnado; cada práctica tendrá una ponderación distinta sobre la nota final de prácticas. Así mismo, se controlará y valorará el aprovechamiento de las prácticas por parte del alumnado. En alguna de las prácticas se podrá exigir la entrega de los resultados de la misma.	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final de los contenidos de la materia, que incluirá problemas y ejercicios, con una puntuación entre 0 y 10 puntos.	80

### Otros comentarios sobre la Evaluación

- Se deberán superar ambas partes (prueba escrita y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose entonces la nota total según el porcentaje indicado anteriormente. Para la consideración de "presentados" o "no presentados" a una convocatoria se tendrá únicamente en cuenta la participación en la prueba escrita.

- Si el alumno no aprueba las prácticas a lo largo de las sesiones de prácticas reglamentadas en el cuatrimestre, no podrá aprobar la asignatura en la primera convocatoria del curso, pero podrá presentarse a un único examen de prácticas que se realizaría junto con la segunda convocatoria y le permitiría, en caso de superarlo, aprobar las prácticas, y con ello tener opciones para aprobar la materia en esa segunda convocatoria.

- En el examen escrito final se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de preguntas/ejercicios para superar el mismo.

- En la segunda convocatoria del mismo curso el alumnado deberá examinarse de las partes no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios que en aquella.

### Fuentes de información

Recomendada:

"Ingeniería de control moderna", OGATA, K. , Ed. Prentice-Hall.

"Sistemas de control modernos", R. C. DORF, R. H. BISHOP 2005, Ed. Prentice Hall

"Ingeniería de control : modelado y control de sistemas dinámicos". LUIS MORENO, SANTIAGO GARRIDO Y CARLOS BALAGUER. Barcelona: Ariel,2003

Complementaria:

"Retroalimentación y sistemas de control", DISTEFANO, J.J., STUBBERUD, A.R., WILLIAMS, I.J., Ed. McGraw-Hill.

"Control de sistemas dinámicos con retroalimentación", FRANKLIN, G.F., POWELL, J.D., EMAMI-NAEINI, A., Ed. Addison-Wesley.

"Sistemas de control automático", KUO, B.C., Ed. Prentice-Hall.

"Sistemas de control lineal", ROHRS, C.E., MELSA, J.L., SCHULTZ, D.G., Ed. McGraw-Hill.

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

---