



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

Guía Docente

Curso 2009-2010

Titulación

Ingeniería Técnica Industrial - Electricidad

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Regulación Automática			
Denominación en inglés¹:			
Automatic regulation			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
300099025	Publicación BOE: 20-05-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	6,00	4,50	1,50
Créditos E.C.T.S.	4,8	3,6	1,2
Departamento:			
Ingeniería Electronica, de Sistemas Informáticos y Automática			
Área de Conocimiento:			
Ingeniería de Sistemas y Automática			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Tercero	1º Cuatrimestre	Primero	
Web de la asignatura:			
http://www.uhu.es/dario.garcia			

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Darío García Rodríguez	dario@uhu.es	959217681	53

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:

Sistemas de Regulación Automática. Servosistemas

1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:

Automatic Regulation Systems. Servosystems

²Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

2. Situación de la asignatura.

2.1. Prerrequisitos:

Ninguno.

2.2. Contexto dentro de la titulación:

Por sus contenidos, de acuerdo con los descriptores del BOE, la materia guarda una estrecha relación con la titulación. A través de la asignatura Regulación Automática los alumnos tienen la primera toma de contacto con los sistemas de control, por lo tanto, esta asignatura desarrolla los conocimientos básicos necesarios de Automática para la formación de un ingeniero técnico industrial en la especialidad de electricidad, tanto para el estudio de asignaturas posteriores (Ampliación de Regulación Automática (optativas)) como para su posterior ejercicio profesional. El estudio de esta asignatura, conlleva, que el alumno adquiera unos conocimientos y habilidades que le permitan entender, analizar, diseñar y evaluar los sistemas de control automático, para ello, es necesario introducir al alumno en el estudio de los sistemas lineales continuos utilizando las herramientas clásicas de análisis y diseño, es decir, respuestas temporal y respuesta en frecuencia de un sistema de control.

2.3. Recomendaciones:

Resulta indispensable para el normal desarrollo docente de la asignatura, que el alumno domine los conocimientos básicos de materias como: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería (transformada de Laplace, Ecuaciones diferenciales..), Fundamentos Físicos de la Ingeniería, así como de Análisis de Circuitos y Máquinas Eléctricas.

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

3.1. Competencias transversales o genéricas.

3.1.1. Competencias instrumentales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos generales básicos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos básicos de la profesión.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos de informática.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.3. Competencias sistémicas:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Diseño y gestión de proyectos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación de logro.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.2. Competencias específicas.

3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

Análisis y síntesis de los sistemas de control a partir de las características deseadas, con la inclusión de compensadores..

3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

Uso del ordenador orientado a la resolución del grado, de estabilidad de un sistema de control, mediante el programa de Matlab Control System.

3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

Adaptación del alumno al trabajo en equipo.

4. Objetivos:

Se trata de desarrollar los contenidos expuestos en el punto 8 del presente documento sobre la asignatura troncal Regulación Automática en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electricidad. Tales contenidos se proponen como bases mínimas comunes a impartir en todas las Universidades andaluzas que impartan dicha titulación, y a partir de las cuales y siguiendo el principio de la libertad de cátedra, cada universidad desarrollará los distintos programas.

Con esta unificación de contenidos se pretende dar respuesta a cuestiones tan fundamentales para el titulado como son la adquisición de conocimientos ajustadas a las necesidades que demanda la sociedad actual, por un lado, y de capacitarlo con las competencias precisas para el ejercicio profesional conveniente y competitivo.

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):

	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Clases de teoría	18,0	0,0
Clases de problemas	18,0	0,0
Clases prácticas	14,0	0,0
Actividades académicas dirigidas	10,0	0,0

	Exámenes	3,0	0,0
		No presenciales	
	Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	18,0	0,0
	Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00)	32,0	0,0
	Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	15,0	0,0
	Total:	128,0	0,0
Trabajo total del estudiante: 128,1 horas.			
Horas presenciales:	60,0	Horas no presenciales:	65,0
		Exámenes:	3,0

6. Técnicas docentes.

6.1. Técnicas docentes utilizadas:

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas
- Sesiones prácticas en laboratorio
- Seminarios, exposiciones y debates
- Trabajo en grupos reducidos
- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

6.2. Desarrollo y justificación:

- Consisten en clases magistrales en gran grupo donde se impartirá la base teórica de la asignatura y se expondrán ejemplos aclaratorios de la misma. Las sesiones serán de una hora o dos horas y se irán intercalando con las sesiones de problemas a lo largo del curso, de manera que una vez finalizada una unidad didáctica con sus correspondientes sesiones académicas de teoría, se realizarán sesiones de problemas.
- La metodología usada para impartir la teoría y los ejemplos aclaratorios será la exposición mediante transparencias y uso de pizarra. El profesor podrá solicitar la participación activa del alumno mediante preguntas rápidas, teniendo en cuenta los alumnos que más participen a la hora de evaluar.

7. Bloques temáticos:

El temario de la asignatura se divide en 3 unidades didácticas:

Unidad didáctica I: Introducción a los Sistemas de Control:

Tema 1: Introducción y herramientas al análisis de sistemas de Control.

Tema 2: Modelado Matemático de sistemas dinámicos.

Unidad didáctica II: Analisis en el tiempo de los sistemas de Control.

Tema 3: Análisis de la Respuesta Transitoria.

Unidad didáctica III: Análisis en frecuencia y compensación de los Sistemas de Control.

Tema 4: Análisis de la Respuesta en Frecuencia.

Tema 5: Diseño de Sistemas de Control mediante la Respuesta en Frecuencia.

8. Temario desarrollado:

TEORIA

TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y HERRAMIENTAS AL ANALISIS DE SISTEMAS DE CONTROL

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Ejemplos de sistemas de Control.
- 1.3. Control de lazo cerrado en comparación con el control en lazo abierto..
- 1.4. Transformada de Laplace. .
- 1.5. Teoremas de la transformada de Laplace. .
- 1.6 Método de expansión en fracciones parciales para encontrar las transformadas inversas de Laplace
- 1.7 Expansión en fracciones parciales con MATLAB.

Tema 2. MODELADO MATEMATICO DE SISTEMAS DINAMICOS.

- 2.1. Introducción.
- 2.2 Sistemas lineales y no lineales.
- 2.3 Función de Transferencia y de repuesta impulso.
- 2.4 Diagramas de bloques.
- 2.5 Gráficos de flujo de señales.
- 2.6 Sistemas mecánicos.
- 2.7 Sistemas eléctricos.
- 2.8 Sistemas análogos.
- 2.9 Sistemas de brazo de robot.
- 2.10 Modelado en el espacio de estados.

Tema 3. ANALISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Sistemas de primer orden.
- 3.3. Sistemas de segundo orden.
- 3.4. Análisis de la respuesta transitoria con MATLAB.

Tema 4. ANALISIS DE LA RESPUESTA EN FRECUENCIA.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Trazas de Bode.
- 4.3 Graficación de trazas de Bode con MATLAB.
- 4.4 Trazas polares.
- 4.5 Obtención de trazas de Nyquist con MATLAB.
- 4.6. Trazas de magnitud logarítmica contra la fase.
- 4.7. Criterio de estabilidad de Nyquist.
- 4.8 Análisis de estabilidad.
- 4.9 Estabilidad relativa.
- 4.10 Respuesta en frecuencia en lazo cerrado.

Tema 5. DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL MEDIANTE LA RESPUESTA EN FRECUENCIA.

- 5.1. Introducción.
- 5.2 Compensación en adelanto.
- 5.3. Compensación de atraso.
- 5.4 Compensación de atraso-adelanto.
- 5.5. Comentarios finales.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

PRÁCTICA Nº 1 TOMA DE CONTACTO CON EL MATLAB.

PRÁCTICA Nº 2: SISTEMA DE SEGUNDO ORDEN, INFLUENCIA DE LA VARIACION DE LOS DIFERENTES PARAMETROS EN LA RESPUESTAS TRANSITORIA.

PRÁCTICA Nº 3: ACCIONES BASICAS DE CONTROL SOBRE UN SISTEMA DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN.

PRACTICA Nº 4 : DISEÑO DE UN COMPENSADOR MEDIANTE LA RESPUESTAS EN FRECUENCIAS PARA UN SISTEMA DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN

9. Bibliografía.

9.1. Bibliografía general:

INGENIERIA DE CONTROL MODERNA

Autor: Katsuhico Ogata.

Editorial: Pearson Prentice Hall (4ª edición 2003)

INGENIERIA DE CONTROL UTILIZANDO MATLAB

Autor: Katsuhico Ogata

Editorial: Pearson prentice Hall.

9.2. Bibliografía específica:

SISTEMAS DE CONTROL MODERNO

Autor: Richard C. Dorf, Robert H. Bishop

Editorial: Pearson, Prentice Hall.

RETROALIMENTACION Y SISTEMAS DE CONTROL

Autor: Distefano, Stubberud y Weilliams

Editorial MC Graw Hill (2ª edic 1992)

CONTROL DE SISTEMAS CONTINUOS PROBLEMAS RESUELTOS.

Autor: Barrientos, Sanz, Matia y Gambao.

Editorial:, MC. Graw Hill

DINAMICA DE SISTEMAS Y CONTROL.

Autor: Eronini, Uzmez, Eronini

Editorial: Thomson Learning (2001)

10. Técnicas de evaluación.

10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

10.2. Criterios de evaluación y calificación:

Aspecto	Criterio	Instrumento
Conceptos de la Materia	Capacidad de resolver un sistema analógico. Conocimientos operativos de la materia.	Examen teórico y problemas

Asistencia y Participación	Participación activa en las clases de Teoría y Problemas.	Observación y notas del Profesor
Elaboración de trabajos	Memoria de Trabajo de Prácticas, que debe recopilar todas las prácticas realizadas	Valoración por grupo

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	1
2ª	1,0	2,0	2,0	Transformada de Laplace	2,0	0,0	1
3ª	1,0	2,0	2,0		0,0	0,0	2
4ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	2
5ª	0,0	0,0	2,0	diagrama de flujo y bloques	2,0	0,0	
6ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	2
7ª	1,0	2,0	2,0		0,0	0,0	3
8ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	3
9ª	0,0	2,0	2,0	Estudio en el tiempo	2,0	0,0	3
10ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	4
11ª	0,0	0,0	2,0		0,0	0,0	
12ª	1,0	2,0	0,0	Estudio en frecuencia	2,0	0,0	4
13ª	2,0	1,0	2,0		0,0	0,0	5
14ª	1,0	2,0	0,0		0,0	0,0	5
15ª	1,0	0,0	0,0	Compensadores	2,0	0,0	5
Periodo de exámenes						3,0	
Totales	18,0	18,0	14,0		10,0	3,0	

11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Periodo de						0,0	

exámenes							
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

- **Examen Escrito.** Consistente en una prueba donde el alumno deberá resolver tres problemas prácticos-teóricos. Se valorará especialmente el planteamiento de la solución del problema, y de manera secundaria el procedimiento de construcción del mismo. Es necesario para superar la asignatura el aprobar el examen escrito.
- **Memoria de Trabajo de Laboratorio.** El grupo de alumnos que realicen las prácticas deberán elaborar una memoria del trabajo realizado. La memoria deberá ir escrita completamente por computador y contener el planteamiento y los diagramas usados en la realización de la práctica. Es obligatorio para superar la asignatura entregar esta Memoria y que ésta se considere suficiente.
- **Participación en Actividades.** En todas las actividades formativas el profesor valorará la participación activa del alumno.
- **Trabajo en grupo.** Se valorará de forma directa tanto en las sesiones de problemas como en las del laboratorio. El profesor tomará nota de la aportación de cada alumno al grupo de trabajo.