



Universidad  
de Huelva

## ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA					
NOMBRE:	<i>Automática I (I. T. Industrial, esp. Electrónica Industrial)</i>				
CÓDIGO:	5017	TIPO	TRONCAL		
AÑO DE PLAN DE ESTUDIOS:	2004				
CRÉDITOS:	Totales		Teóricos		Prácticos
L.R.U.	4.5		3		1.5
E.C.T.S.	3.6		2.4		1.2
CURSO:	2	CUATRIMESTRE:	Segundo	CICLO:	Primero
URL WEB:	<a href="http://www.uhu.es/antonio.barragan">http://www.uhu.es/antonio.barragan</a>				

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>Antonio Javier Barragán Piña</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	EPS/ DIESIA		
ÁREA:	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Nº DE DESPACHO:	32	TELÉFONO:	959-217646
E-MAIL:	<a href="mailto:antonio.barragan@diesia.uhu.es">antonio.barragan@diesia.uhu.es</a>		
URL WEB:	<a href="http://www.uhu.es/antonio.barragan">http://www.uhu.es/antonio.barragan</a>		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
<b>1. Descriptor según BOE</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Teoría de Control. Dinámica de Sistemas. Realimentación. Diseño de reguladores monovariantes.</li></ul>	
<b>2. Situación</b>	
<b>2.1. Prerrequisitos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>No hay prerrequisitos legales establecidos para esta asignatura</li></ul>	
<b>2.2. Contexto dentro de la titulación</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>La asignatura forma parte del segundo curso de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial, y está encuadrada en el segundo cuatrimestre. Se trata de una asignatura introductoria a la automática; en cursos posteriores se profundizará en esta materia.</li></ul>	
<b>2.3. Recomendaciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>No hay recomendaciones establecidas para esta asignatura.</li></ul>	
<b>3. Competencias que se desarrollan</b>	
<b>3.1. Genéricas o transversales</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Conocimiento de las herramientas de análisis de los sistemas dinámicos continuos, lineales e invariantes en el tiempo.</li></ul>	
<b>3.2. Específicas</b>	
<b>Cognitivas(saber):</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Obtener una base sólida de conocimientos de los sistemas dinámicos continuos, lineales e invariantes, junto con las herramientas para su análisis.</li></ul>	
<b>Procedimentales/Instrumentales(saber hacer):</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Capacidad para analizar y comprender los sistemas dinámicos continuos lineales en base a sus modelos de descripción externa e interna.</li></ul>	

**Actitudinales(ser):**

- Capacidad para comprender los sistemas dinámicos continuos y enfrentarse al diseño de sistemas lineales.

**4. Objetivos**

Los objetivos de esta asignatura se centran en obtener las competencias especificadas en el apartado anterior.

**5. Metodología**

<b>5.1. Trabajo con presencia del profesor</b>		Nº de horas
Clases teóricas		22.5
Clases prácticas		22.5
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	Colectivas	
	Individuales	
Realización de otras actividades académicas dirigidas:		
<b>Nº total de horas</b>		<b>45</b>
<b>5.2. Trabajo autónomo del alumno</b>		Nº de horas
Estudio de las clases teóricas		33.75
Estudio de la clases prácticas		11.25
Preparación Actividades Académicas Dirigidas		
Preparación examen teoría		7.5
Preparación examen práctico		7.5
<b>Nº total de horas</b>		<b>60</b>
<b>5.3. Realización de exámenes</b>		Nº de horas
Realización de exámenes teóricos escritos		1.5
Realización de exámenes prácticos escritos		1.5
<b>Nº total de horas</b>		<b>3</b>
<b>Trabajo total del estudiante</b>		<b>108</b>

**6. Técnicas docentes**

- Sesiones académicas Teórico-Prácticas
- Sesiones de resolución de problemas y simulación mediante MATLAB.

**6.1. Desarrollo y justificación**

La asignatura, por tener carácter introductorio y una fuerte carga matemática, requiere un fuerte peso de la presencia del profesor. La carga de trabajo va a suponer 30 horas por cada crédito. En total, la asignatura cuatrimestral tiene 4.5 créditos LRU, suponiendo una equivalencia con 3.6 créditos ECTS; en total 108 horas de trabajo del alumno.

La distribución de horas se muestra a continuación:

- Las 22.5 horas teóricas se impartirán sin solución de continuidad con las 22.5 horas prácticas, a lo largo de 15 semanas, a razón de una sesión semanal de 2 horas y otra sesión de 1 hora.
- Las sesiones se realizarán en laboratorio de informática, equipados con un proyector, de forma que conforme se expliquen la teoría se podrán realizar ejemplos y simulaciones prácticas.
- 22.5 horas para la preparación y asimilación de los contenidos desarrollados en las clases teóricas. Se considera una dedicación de 1.5 horas por cada hora de teoría y 0.5 por cada hora de práctica impartida.
- 7.5 horas para preparación del examen de teoría.
- 7.5 horas para la preparación del examen práctico.
- 1.5 horas para la realización de cada una de las partes del examen (teórico y práctica).

## 7. Bloques temáticos

Bloque I. Modelización de Sistemas Dinámicos.

Bloque II. Características de los sistemas dinámicos.

Bloque III. Métodos de análisis temporal de sistemas continuos, lineales e invariantes en el tiempo.

Bloque IV. Métodos de análisis frecuencial de sistemas continuos, lineales e invariantes en el tiempo.

## 8. Bibliografía

### 8.1. General

- GUÍA PRÁCTICA DE SIMULADORES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS Y SISTEMAS, VOLUMEN II  
Autores: Andújar J. M., Barragán Piña A.J. y otros.  
Editorial: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.  
Año: 2001

### 8.2. Específica

- INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA (4ª EDICIÓN)  
Autor: K. Ogata  
Editorial: Prentice Hall  
Año: 2003
- SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL (7ª EDICIÓN)  
Autor: Kuo, B. C.  
Editorial: Prentice Hall  
Año: 1996
- MODERN CONTROL SYSTEMS  
Autores: Dorf, R. C.; Bishop R. H.  
Editorial: Prentice Hall.  
Año: 2001
- SISTEMAS DE CONTROL EN INGENIERÍA  
Autores: Lewis, P. H. y Yang C.  
Editorial: Prentice Hall  
Año: 1999

## 9. Técnicas de evaluación

- Examen

### 9.1. Criterios de evaluación y clasificación

#### **Examen**

- Se realizará un único examen a finales en el mes de junio o julio, según la fecha marcada por la Escuela. Este examen será teórico-práctico, siendo posible la utilización del ordenador para la resolución de la parte práctica del mismo.

#### **Evaluación del Trabajo Realizado**

- Si algún alumno desea realizar de forma voluntaria y previo acuerdo con el profesor, algún trabajo relacionado con la asignatura, éste será presentado al profesor antes de la realización del examen para su evaluación.

#### **Evaluación Actividades**

- La nota final será la obtenida en el examen teórico-práctico.
- Para los alumnos que hayan realizado un trabajo voluntario, se añadirá a la calificación final la obtenida en el trabajo, evaluado de 0 a 2 puntos, siempre y cuando haya obtenido al menos un 4 en el examen.
- En el caso de que un alumno realice un trabajo y no apruebe el examen, se le respetará la calificación obtenida en el trabajo hasta la convocatoria de diciembre.





## **11. Temario desarrollado**

### **Tema 1. MODELIZACIÓN DE SISTEMAS**

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Sistema de control realimentado.
- 1.3 Modelización de sistemas físicos mediante ecuaciones diferenciales.
- 1.4 Aproximación lineal de sistemas físicos.
- 1.5 La transformada de Laplace.
- 1.6 Función de transferencia de un sistema lineal.
- 1.7 Modelos de diagramas de bloques.
- 1.8 Modelos de diagramas de flujo de señal.
- 1.9 Ejemplos de diseño.
- 1.10 Análisis por computador de sistemas de control: Simulación de sistemas mediante MATLAB.

### **Tema 2. MODELIZACIÓN MEDIANTE VARIABLES DE ESTADO**

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Variables de estado de un sistema dinámico.
- 2.3 La ecuación diferencial de estado.
- 2.4 Modelos de estado mediante diagramas de flujo de señal.
- 2.5 Función de transferencia de la ecuación de estado.
- 2.6 Respuesta temporal y matriz de transición de estado.
- 2.7 Cálculo de la respuesta temporal en tiempo discreto.
- 2.8 Análisis de los modelos de estado mediante MATLAB: Ejemplos de diseño, sistemas no lineales.

### **Tema 3. RESPUESTA TEMPORAL DE LOS SISTEMAS DE CONTROL**

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Criterio sobre los polos dominantes.
- 3.3 Sistema con un polo dominante.
- 3.4 Sistema con dos polos dominantes.
- 3.5 Error en estado estacionario.
- 3.6 Error en estado estacionario de sistemas con realimentación no unitaria.
- 3.7 Sensibilidad de los sistemas de control a la variación en sus parámetros.
- 3.8 Análisis de la respuesta temporal mediante MATLAB: Ejemplos de diseño.

#### **Tema 4. ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CONTROL LINEALES**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Criterios de estabilidad aplicados a modelos de funciones de transferencia.
- 4.3 Test de estabilidad.
- 4.4 Estabilidad relativa.
- 4.5 Criterios de estabilidad aplicados a modelos de estado.
- 4.6 Análisis de la estabilidad mediante MATLAB: Ejemplos de diseño.

#### **Tema 5. EL MÉTODO DEL LUGAR DE LAS RAÍCES**

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Concepto de lugar de las raíces.
- 5.3 Procedimiento para el cálculo del lugar de las raíces.
- 5.4 Ejemplo de análisis y diseño de un sistema de control mediante el lugar de las raíces.
- 5.5 Diseño paramétrico mediante el lugar de las raíces.
- 5.6 La sensibilidad y el lugar de las raíces.
- 5.7 Controladores con tres parámetros (PID).
- 5.8 El lugar de las raíces mediante MATLAB: Ejemplos de diseño.

#### **Tema 6. MÉTODOS DE RESPUESTA EN FRECUENCIA**

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Diagramas de Bode.
- 6.3 Medidas de respuesta en frecuencia.
- 6.4 Especificaciones de funcionamiento en el dominio de la frecuencia.
- 6.5 Ejemplos de diseño.
- 6.6 Métodos de respuesta en frecuencia usando MATLAB.
- 6.7 Ejemplo de diseño secuencial.

#### **Tema 7. ESTABILIDAD EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA**

- 7.1 Introducción.
- 7.2 Mapeo de contornos en el plano  $S$ .
- 7.3 Criterio de Nyquist.
- 7.4 La sensibilidad relativa y el criterio de Nyquist.
- 7.5 Criterios de funcionamiento en el dominio del tiempo expresados en el dominio de la frecuencia.

7.6 Ancho de banda.

7.7 Estabilidad de sistemas de control con retardos de tiempo.

7.8 Controladores PID en el dominio de la frecuencia.

7.9 Estabilidad en el dominio de la frecuencia mediante MATLAB.

7.10 Ejemplos de diseño.

## **12. Mecanismos de control y seguimiento**

No hay ningún mecanismo de control o seguimiento adicional.