

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Diseño de Sistemas de Control		
<b>Materia</b>	Ingeniería de Sistemas y Automática		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales		
<b>Plan</b>	493	<b>Código</b>	46466
<b>Periodo de impartición</b>	Primer cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Gregorio Sainz Palmero Fernando Tadeo Rico		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	gresai@eii.uva.es Fernando.Tadeo@uva.es		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA): <a href="http://www.isa.eii.uva.es">www.isa.eii.uva.es</a> Contactar con los profesores con antelación para reservar hora y confirmar lugar de tutorías; Consultar la página web de la Escuela.		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura corresponde a la vertiente de automática industrial de la titulación, estando directamente relacionada con otras asignaturas, como Sistemas de Producción y Fabricación y Fundamentos de Automática.

### 1.2 Relación con otras materias

Imprescindible manejar correctamente los conocimientos de la asignatura de Fundamentos de Automática de 2º curso y 2º cuatrimestre (o equivalente), ya que se hará referencia a ellos continuamente. También es recomendable actualizar el manejo de Matlab para la resolución de problemas de control.

### 1.3 Prerrequisitos

La asignatura es continuación natural de *Fundamentos de Automática*.





## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG14. Capacidad de evaluar.

### 2.2 Específicas

- CE50. Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
- CE52. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

## 3. Objetivos

- Entender el funcionamiento de un sistema de control digital realimentado. Aprender a distinguir sus diferentes componentes y lo que físicamente significan. Ser capaz de ver en sistemas físicos reales la estructura de control interno que puedan tener.
- Saber modelar matemáticamente la relación entre la señal de entrada y salida de un sistema muestreado. Aprender a formular dicha relación como una función de transferencia en el plano  $z$  o en espacio de estados.
- Distinguir el efecto físico en un sistema digital de las distintas acciones de control.
- Conseguir diseñar los parámetros de un controlador digital empleando técnicas de control.
- Aprender a seleccionar la mejor estructura de control digital en un problema con diversas alternativas.
- Entender el concepto de estado y su aplicación al control por realimentación.
- Analizar los sistemas de control utilizando las herramientas de análisis temporal y de análisis en el dominio de la frecuencia y relacionarlo con la estabilidad de los sistemas en espacio de estado.

**4. Contenidos y/o bloques temáticos**

## BLOQUE I:

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)
1	<b>Sistemas lineales discretos</b> 1.1 Transformada $z$ . Propiedades. 1.2 Transformada $z$ inversa. Determinación. 1.3 Función de transferencia.	2	2	1
2	<b>Sistemas controlados por computador</b> 2.1 Estructura. Función de transferencia pulsada. 2.2 Sistemas en lazo abierto y en lazo cerrado. 2.3 La señal de control. 2.4 Estabilidad en lazo abierto y en lazo cerrado.	3	3	2
3	<b>Análisis en el dominio de la frecuencia</b> 3.1 Respuesta estacionaria de un sistema muestreado estable a una excitación sinusoidal. 3.2 Estabilidad relativa: Márgenes de ganancia (MG) y fase (MF)	2	3	2

## BLOQUE II:

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)
4	<b>Diseño e implementación de compensadores en el dominio de la frecuencia</b> 4.1 Diseño de compensadores (continuos y discretos): ajuste de ganancia, término integral y derivativo. 4.2 Diseño de compensadores (continuos y discretos) por atraso de fase. 4.3 Diseño de compensadores (continuos y discretos) por adelanto de fase. 4.4 Implementación de compensadores	7	8	5

## BLOQUE III:

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)
5	<b>Descripción interna de sistemas dinámicos continuos y discretos</b> 5.1 Concepto de estado. 5.2 Resolución de la ecuación de estado. 5.3 Representación de un sistema muestreado como sistema discreto en variables de estado. 5.4 Controlabilidad. Forma Canónica Controlable. 5.5 Observabilidad. Forma Canónica Observable.	4	3	1



<b>6</b>	<b>Asignación de polos por realimentación de estados.</b> 6.1 Concepto e Ideas básicas. 6.2 Asignación de polos en sistemas continuos. 6.3 Asignación de polos en sistemas discretos. 6.4 Eliminación de error estacionario.	3	3	2
<b>7</b>	<b>Observadores</b> 7.1 Reconstrucción del estado. 7.2 Integración con realimentación de estados.	2	2	2

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

### a. Contextualización y justificación

Diseño de Sistemas de Control, incluidos los sistemas digitales, es continuación natural a la asignatura Fundamentos de Automática de 2º Curso.

### b. Objetivos de aprendizaje

- Entender el funcionamiento de un sistema de control digital realimentado. Aprender a distinguir sus diferentes componentes y lo que físicamente significan. Ser capaz de ver en sistemas físicos reales la estructura de control interno que puedan tener.
- Saber modelar matemáticamente la relación entre la señal de entrada y salida de un sistema muestreado. Aprender a formular dicha relación como una función de transferencia en el plano  $z$  o en espacio de estados.
- Distinguir el efecto físico en un sistema digital de las distintas acciones de control.
- Conseguir diseñar los parámetros de un controlador digital empleando técnicas de control.
- Aprender a seleccionar la mejor estructura de control digital en un problema con diversas alternativas.
- Entender el concepto de estado y su aplicación al control por realimentación.
- Analizar los sistemas de control utilizando las herramientas de análisis temporal y de análisis en el dominio de la frecuencia y relacionarlo con la estabilidad de los sistemas en espacio de estado.

### c. Contenidos

Los mostrados en los bloques.

### d. Métodos docentes

Método expositivo/lección magistral.
Resolución de ejercicios y problemas.
Aprendizaje orientado a proyectos.
Aprendizaje mediante experiencias.

### e. Plan de trabajo

Ver anexo correspondiente

### f. Evaluación

Ver Sección 7.





**g. Bibliografía básica**

- Sistemas de Control Moderno en Tiempo Discreto, K. Ogata, Ed. Prentice Hall.
- Sistemas de Control Digital, B. C. Kuo, Ed. Cecsca /Prentice Hall
- Sistemas de Control Moderno. R. C. Dorf, R. H. Bishop, Ed. Pearson Prentice Hall.

**h. Bibliografía complementaria**

- Manuales Matlab MIT: <https://ocw.mit.edu/resources/res-18-002-introduction-to-matlab-spring-2008/other-matlab-resources-at-mit/>.
- Transparencias de clase disponibles en el campus virtual de UVa.

**i. Recursos necesarios**

**j. Temporalización**

De acuerdo a la secuencia descrita en las tablas donde se especifican los bloques y al horario oficial de la asignatura a lo largo del primer cuatrimestre.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	22	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)	15		
Seminarios (S)	3		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prueba escrita al final del cuatrimestre	75%	Evaluación del aprendizaje de todo el contenido de la asignatura (clases de Teoría, Aula, Laboratorio y Seminarios) mediante cuestiones y ejercicios a resolver. Mínimo de 4 sobre 10 en este bloque para superar la asignatura
Evaluación continua (Informes, ejercicios, pruebas, presentaciones, etc)	25%	Actividades para evaluación continua detalladas en Campus Virtual de la asignatura. Mínimo de 4 sobre 10 en este bloque para superar la asignatura



#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Los expresados en la tabla anterior.
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Los expresados en la tabla anterior.

#### 8. Consideraciones finales

La asignatura está planificada para la asistencia regular a clases de Teoría, Aula y Laboratorios, en los que se realiza la evaluación continua. No es realista alcanzar los objetivos de aprendizaje sólo de forma no presencial.

