

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Diseño de Sistemas de Control		
Materia	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Módulo			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales		
Plan	493	Código	46466
Periodo de impartición	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	4º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesores responsables	Gregorio Ismael Sainz Palmero: Despacho 2105 de la Sede Mergelina Fernando Tadeo Rico: Despacho 2129 de la Sede Mergelina		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Gregorioismael.sainz@uva.es Fernando.Tadeo@uva.es		
Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA): www.isa.eii.uva.es Contactar con los profesores con antelación para reservar hora y confirmar lugar de tutorías; Consultar la página web de la Escuela.		
Fecha de revisión del Comité de Título	04/07/2024		



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

Es imprescindible el manejar correctamente los conocimientos adquiridos en la asignatura de Fundamentos de Automática de 2º curso y 2º cuatrimestre (o equivalente), ya que habrá que utilizarlos continuamente. También es recomendable agilidad en el manejo de Matlab como herramienta de ayuda en 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 su estructura de control interno.
- 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 sobre 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	Sistemas lineales discretos 1.1 Transformada z . Propiedades. 1.2 Transformada z inversa. Determinación. 1.3 Función de transferencia.	2	2	1
2	Sistemas controlados por computador 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	Análisis en el dominio de la frecuencia y el tiempo 3.1 Respuesta estacionaria de un sistema muestreado estable a una excitación sinusoidal. 3.2 Estabilidad relativa: Márgenes de ganancia (MG) y de fase (MF)	2	3	2

BLOQUE II:

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)
4	Diseño e implementación de compensadores en el dominio de la frecuencia y el tiempo 4.1 Diseño de compensadores (continuos y discretos): ajuste de ganancia y término integral. 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	Descripción interna de sistemas dinámicos continuos y discretos 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
6	Asignación de polos por realimentación de estados. 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 del error estacionario.	3	3	2
7	Observadores 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 su estructura de control interno.
- 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 sobre 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. R. C. Dorf, R. H. Bishop, Ed. Pearson Prentice Hall.
- Sistemas de Control Moderno en Tiempo Discreto, K. Ogata, Ed. Prentice Hall.
- Sistemas de Control Digital, B. C. Kuo, Ed. Cecs /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/>.
- Blog de Sergio Castaño: <https://controlautomaticoeducacion.com/sistemas-dinamicos-lineales/>
- Transparencias de clase disponibles en el Campus Virtual de la UVa.

i. Recursos necesarios

j. Temporalización

Se sigue la secuencia descrita en las tablas de los bloques temáticos, y el horario oficial de la asignatura a lo largo del primer cuatrimestre que se encuentra en la web de la EII: eii.uva.es.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/A)	45	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Laboratorios (L)	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación



INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prueba escrita al final del cuatrimestre	45%	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 esta prueba para poder aprobar la asignatura
Evaluación continua (Informes, ejercicios, pruebas, presentaciones, etc.)	45%	Actividades entregadas para evaluación continua, detalladas en Campus Virtual de la asignatura.
Evaluación continua en clase	10%	Evaluación continua del desempeño en clases de Teoría, Aula, Laboratorio y Seminarios

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none">Convocatoria ordinaria: La nota final de la asignatura es la suma ponderada de la nota obtenida en la <i>prueba final del cuatrimestre</i> y de las notas obtenidas en la <i>evaluación continua</i>. Es imprescindible haber alcanzado el mínimo marcado en la <i>prueba final</i> para poder aprobar la asignatura. En caso de no alcanzar ese mínimo, la calificación de la asignatura será de suspenso y la nota numérica será la de esa prueba.Convocatoria extraordinaria: se aplican los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria. No se realiza recuperación de la evaluación continua realizada durante el cuatrimestre.

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 sin participar activamente en las clases.

La docencia será presencial, pero por razones organizativas del Centro y de la UVa, algunas actividades podrán impartirse de forma remota.