

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	SISTEMAS REALIMENTADOS		
<b>Materia</b>	SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN – MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Plan</b>	512	<b>Código</b>	46642
<b>Periodo de impartición</b>	Primer cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Francisco Javier García Ruiz Smaranda Poldar Cristea		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983425806-983424220 E-MAIL: <a href="mailto:javgar@uva.es">javgar@uva.es</a> , <a href="mailto:smaranda@autom.uva.es">smaranda@autom.uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA (ISA)		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	26 de junio de 2023		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

En sistemas de telecomunicación es importante conocer las consecuencias que tiene la realimentación de las señales involucradas en cualquier transmisión de información y cómo pueden controlarse estas realimentaciones para evitar efectos perniciosos y mejorar la calidad de las transmisiones. Dentro del contexto de Sistemas Electrónicos, debe mencionarse que buena parte de los microcontroladores y procesadores de señal se utilizan para realizar tareas de control, que deben diseñarse adecuadamente.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está especialmente relacionada con “Microcontroladores y Procesadores de Señal Digital”, pues los sistemas realimentados que se estudian aquí se implementan en la práctica utilizando las herramientas que se ven en “Microcontroladores y Procesadores de Señal Digital”

### 1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado con aprovechamiento la asignatura de “Sistemas Lineales”. Se utilizará frecuentemente en clases prácticas Matlab.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

### 2.2 Específicas

- CE12. Conocimientos sobre realimentación de sistemas.





### 3. Objetivos

Al concluir la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- Definir los conceptos básicos de los sistemas realimentados y describir sus componentes básicos, especificando qué tipo de realimentaciones existen o deben existir en el mismo con el fin de que realice la función deseada.
- Analizar los sistemas realimentados utilizando las herramientas de análisis temporal y en el dominio de la frecuencia, relacionándolos con su estabilidad.
- Utilizar controladores para el control de sistemas y saber sintonizarlos.



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

##### Bloque 1: Introducción a Sistemas

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

##### a. Contextualización y justificación

Se deben conocer las herramientas matemáticas e informáticas utilizadas en el resto de la asignatura, así como los conceptos básicos de tratamiento de señal.

##### b. Objetivos de aprendizaje

- Definir los conceptos y elementos básicos de sistemas y su utilización en tratamiento de señal y sistemas realimentados.
- Adquirir la capacidad de diseñar filtros de señales sencillos.

##### c. Contenidos

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)
1	Sistemas. 1.1. Función de Transferencia. 1.2. Características de la respuesta temporal basadas en los polos y ceros. 1.3. Diagramas de Bloques. 1.4. Análisis de señales y sistemas en el dominio del tiempo y de la frecuencia.	8	6	8
2	Simulación de sistemas dinámicos.	0	0	6

##### d. Métodos docentes

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

##### e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

##### f. Evaluación

Véase el Apartado 7.



## g Material docente

---

### g.1 Bibliografía básica

---

Nise, Norman S. Sistemas de control para ingeniería . 1a ed. en español. Mexico, D.F: Compañía Editorial Continental, 2006.

Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna . 5a ed. Madrid [etc: Pearson, 2010.

### g.2 Bibliografía complementaria

---

Dorf, Richard C., and Robert H. Bishop. Sistemas de control moderno . 10a ed., Madrid: Pearson Prentice-Hall, 2006.

Barrientos, Antonio. Control de Sistemas Continuos: Problemas resueltos. Madrid, MacGraw-Hill, 1997.

Nise, Norman S. Control Systems Engineering . Sixth Edition International Student Version. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2011.

### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

---

- <https://www.youtube.com/channel/UCQOM3iwOTBPtsiM6A3xMtrw/videos>
- <https://es.mathworks.com/academia/tah-portal/universidad-de-valladolid-31424892.html>
- <https://controlautomaticoeducacion.com/control-realimentado/>

## h. Recursos necesarios

---

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Diversa documentación de apoyo.

## Bloque 2: Diseño de Sistemas de Control

---

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4.4

### a. Contextualización y justificación

---

Buena parte de los microcontroladores y procesadores de señal se utilizan para realizar tareas de control: es importante diseñar adecuadamente los controladores electrónicos que realizan estas tareas, lo que es el tema de este bloque.

### b. Objetivos de aprendizaje

---

- Comprender la utilización de controladores (en particular PID) para el control de sistemas y ser capaz de sintonizarlos.



### c. Contenidos

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)
3	Definición y objetivos del control: 3.1. Conceptos en lazo cerrado. Utilidad. 3.2. Objetivos de control: seguimiento de referencia, rechazo de perturbaciones, eliminación de oscilaciones y robustez.	2	0	0
4	Diseño de Controladores SISO: 4.1. Diseño mediante el Lugar de las raíces. 4.2. PID: Sintonización e implementación de PID.	8	7	10
5	Filtrado de señales 5.1. Diseño de Filtros Analógicos 5.2. Diseño de Filtros Digitales. 5.3. Diseño de Filtros FIR e IIR. 5.4. Implementación de filtros.	1	1	2
6	Tecnología de control: sensores, actuadores y tarjetas controladoras.	1	0	

### d. Métodos docentes

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

### e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

### f. Evaluación

Véase el Apartado 7.

### g Material docente

#### g.1 Bibliografía básica

Nise, Norman S. Sistemas de control para ingeniería . 1a ed. en español. Mexico, D.F: Compañía Editorial Continental, 2006.

Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna . 5a ed. Madrid [etc: Pearson, 2010.

#### g.2 Bibliografía complementaria



Dorf, Richard C., and Robert H. Bishop. Sistemas de control moderno . 10a ed., última reimp. Madrid: Pearson Prentice-Hall, 2006.

Barrientos, Antonio. Control de Sistemas Continuos: Problemas resueltos. Madrid: MacGraw-Hill, 1997.

Nise, Norman S. Control Systems Engineering . Sixth Edition International Student Version. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2011.

### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

- <https://www.youtube.com/channel/UCQOM3iwOTBPTsiM6A3xMtrw/videos>
- <https://es.mathworks.com/academia/tah-portal/universidad-de-valladolid-31424892.html>
- <https://controlautomaticoeducacion.com/control-realimentado/>

### h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Diversa documentación de apoyo.

### i. Temporalización

Bloque	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1	2.8	Semanas 1-8
2	3.2	Semanas 7-15

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

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



## 6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	20	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas de aula (A)	14	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	26		
Total presencial	<b>60</b>	Total no presencial	<b>90</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>150</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma sincrónica a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prueba final	65%	Mínimo 4 sobre 10 en Prueba Final
Informes/memorias de actividades realizadas en clases de Aula y Laboratorio	35%	Mínimo 4 sobre 10 en Informes/memorias

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - En caso de no llegar al mínimo en alguno de los dos apartados la calificación final será como máximo de 4.5.
- **Convocatoria extraordinaria<sup>(\*)</sup>:**
  - En caso de no llegar al mínimo en alguno de los dos apartados la calificación final será como máximo de 4.5.

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Consideraciones finales

**Anexo I: Plan de trabajo de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Sistemas Realimentados
-------------------	------------------------

**Atención:** El plan de trabajo que aquí se presenta es una planificación orientativa de la asignatura. Si bien el objetivo es seguir lo más fielmente posible dicha planificación, no debe entenderse como algo totalmente cerrado e inflexible, sino que puede modificarse y adaptarse si las circunstancias así lo requieren.

<b>Semana</b>	<b>Fechas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Otra información y fechas límite</b>
<b>1</b>	6 y 8 Sept.	<i>Teoría</i> – Presentación, Tema 1 <i>Aula</i> – Tema 1	
<b>2</b>	13 y 15 Sept..	<i>Laboratorio</i> – Simulación de sistemas dinámicos mediante MATLAB y Simulink (Tema 2) <i>Teoría y Aula</i> – Tema 1	
<b>3</b>	20 y 22 Sept.	<i>Laboratorio</i> – Simulación de un sistema de tanques interconectados <i>Teoría y Aula</i> - Tema 1	
<b>4</b>	27 y 29 Sept.	<i>Laboratorio</i> – Simulación de un sistema de tanques interconectados <i>Teoría y Aula</i> - Tema 1	
<b>5</b>	4 y 6 Oct.	<i>Laboratorio</i> – Análisis temporal de sistemas usando MATLAB <i>Teoría y Aula</i> – Tema 1	
<b>6</b>	11 Oct.	<i>Teoría y Aula</i> – Tema 1	
<b>7</b>	18 y 20 Oct.	<i>Laboratorio</i> – Análisis frecuencial de sistemas usando MATLAB <i>Teoría y Aula</i> – Tema 3	
<b>8</b>	25 y 27 Oct.	<i>Laboratorio</i> – Análisis frecuencial de sistemas usando MATLAB <i>Teoría y Aula</i> – Tema 4	



Semana	Fechas	Actividades	Otra información y fechas límite
9	3 Nov.	Laboratorio – Diseño de controladores mediante el Lugar de las raíces	<b>Fecha límite (3 Nov.):</b> Entrega del 1er trabajo sobre diseño de controladores
10	8 y 10 Nov.	Laboratorio – Diseño de controladores mediante el Lugar de las raíces Teoría y Aula – Tema 4	
11	15 y 17 Nov.	Laboratorio – Diseño de controladores con MATLAB sintonía de PIDs Teoría y Aula – Tema 4	
12	22 y 24 Nov	Laboratorio – Diseño de controladores con MATLAB sintonía de PIDs Teoría y Aula – Tema 4	
13	20 Nov y 1 Dic.	Laboratorio – Diseño de controladores con MATLAB sintonía de PIDs Teoría y Aula – Tema 5	<b>Fecha límite (1 Dic.):</b> Entrega del 2º trabajo sobre diseño de controladores
14	13 y 15 Dic	Laboratorio – Filtrado Teoría y Aula – Tema 6	
15	20 Dic	Teoría y Aula – Repaso de la asignatura	
EXs	10 Enero 31 Enero	<b>Examen 1ª convocatoria</b> <b>Examen 1ª convocatoria</b>	

**Observaciones:**

- En el calendario del Campus Virtual de la UVa para la asignatura se tendrá un plan de trabajo actualizado de las actividades y tareas a realizar en cada sesión.