



Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso
2025-2026

Ficha de la asignatura:		Control de Sistemas				Código	805984
Materia:	Sistemas Lineales y Control			Módulo:	Fundamental		
Carácter:		Obligatorio		Curso:	3º	Semestre:	2º
Créditos (ECTS)	6	Teóricos	3.5	Problemas	1.5	Laboratorio	1
Presencial	-		32 %		32 %		70 %
Horas Totales			28		12		18

Profesor/a Coordinador/a:	María Tomás Rodríguez				Dpto:	DACyA
	Despacho:	02.228.0	e-mail	maria.t.r@ucm.es		

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	María Tomás Rodríguez	T/P	DACyA	maria.t.r@ucm.es

* T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L X	9:00-10:30 9:00-10:30	14	Desp. 02.228.0, Semestre 1: M, 13.00 -17:00 (Presencial), X, 9:00-11:00 (online o presencial, consultar a la profesora) Semestre 2: L, 11:00- 15:00 presencial M: 13:00: 15:00 (online o presencial, consultar a la profesora)

(2h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, ...

Grupo	Laboratorio*			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
L1	M	15:00-17:00	Laboratorio de Sistemas Digitales (02.241.B)	María Tomás Rodríguez
L2	J	15:00-17:00		María Tomás Rodríguez

* Se realizarán, dentro del horario de laboratorio correspondiente, las sesiones necesarias para cubrir las 18 horas de laboratorio.

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
- Comprensión y dominio de la realimentación de sistemas, y de los efectos de dicha realimentación. - Iniciarse en la realimentación lineal de los sistemas. Saber manejar la realimentación de estados. - Aplicación de la controlabilidad y observabilidad de estado en el diseño de sistemas.

- Saber y dominar los conceptos de error en los sistemas realimentados, lugar de las raíces y saber aplicar la respuesta en frecuencia para el modelado de sistemas reales.
- Dominio de la estabilidad: condiciones y criterios
- Saber manejar en sistemas reales el diseño y control de PID y Redes de adelanto y retardo de fase.

Breve descripción de contenidos

Estudio y efecto de los sistemas realimentados. Sensibilidad. Respuesta transitoria y estacionaria. Criterios de estabilidad. Modelado y control realimentado en el espacio de estados. Teoremas de la controlabilidad y observabilidad. Respuesta en frecuencia de un sistema realimentado. Reguladores PID y redes de adelanto/retraso.

Conocimientos previos necesarios

Sistemas Lineales

Programa de la asignatura

- **Tema 1. Introducción.**
Conceptos generales. Respuesta temporal y en frecuencia de sistemas lineales. Objetivos del control. Revisión histórica.
- **Tema 2. Control y realimentación**
Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado. Señales del sistema de control. Funciones de transferencia entre las señales del sistema.
- **Tema 3. Estabilidad**
Concepto de estabilidad. Lugar de las raíces. Diagrama de Nyquist. Margen de ganancia, margen de fase, margen de estabilidad. Discretización de Sistemas Continuos.
- **Tema 4. Caracterización de los errores en el estado estacionario.**
Caracterización del error en sistemas continuos. Caracterización del error en sistemas discretos.
- **Tema 5. Control con modelos de entrada-salida**
Diseño de PID: control con acción Proporcional (P), Integral (I) y Derivativa (D). Redes Adelanto y Retraso. Discretización de controladores PID y Redes. Control Óptimo.
- **Tema 6. Control en variables de estado**
Control con realimentación de estado. Control con observador de estado. Controles con acción integral. Diseño óptimo: Regulador cuadrático lineal.

Bibliografía
Básica - R.C. Dorf. R.H. Bishop. “<i>Sistemas de Control Moderno</i>”. Pearson- Prentice Hall. 10ª Edición. 2005. K. Ogata. “<i>Ingeniería de Control Moderna</i>”. Prentice Hall. 7º Edición. 2007 - B.C. Kuo. “<i>Automatic Control Systems</i>”. Prentice Hall. 3ª Edición. 1975. Complementaria G. F. Franklin. “<i>Digital Control of Dynamic Systems</i>”. Adisson-Wesley. Third Edition. 1998 - K.J. Aström & R.M. Murray. “<i>Feedback Systems. An Introduction for Scientists and Engineers</i>”. Princeton University Press, 2008. B. Wittenmark, K. J. Åström, K. E. Årzén. “<i>Computer Control: An Overview</i>”. IFAC professional brief.
Recursos en internet
En Campus Virtual de la UCM: https://www.ucm.es/campusvirtual

Metodología
En las lecciones de teoría y problemas se utilizarán la pizarra y proyecciones con ordenador. En cada tema se proporcionarán problemas/ejercicios similares/complementarios a los resueltos en clase durante las sesiones de teoría y problemas. En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Durante la última sesión asociada a cada una de las practicas, el alumno será evaluado en el laboratorio sobre la práctica realizada. El alumno utilizará el lenguaje MATLAB-Simulink para la resolución de ejercicios, problemas y prácticas. Además, se hará uso, de forma remota y presencial, del sistema de control en tiempo real para realizar las prácticas de control sobre dispositivos reales (circuitos, motores de continua, un cuatrirrotor)

Evaluación		
Realización de exámenes ($N_{ex\#}$)	Peso:	60 %
Como parte de la evaluación continua se realizará un examen teórico-práctico (N_{exp}) parcial liberatorio en horario de clase a lo largo del curso. Para tener derecho a eliminar la materia evaluada en el parcial la calificación debe ser mayor que 3,5 ($N_{exp} \geq 3,5$). También se realizará un examen final (en convocatoria ordinaria o extraordinaria) (N_{exf}) en el que se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo del curso. Este examen se compone de dos partes (N_{exfa} y N_{exfb}) que hacen media. Es necesario obtener más de 3,5 en cada parte para aprobar la asignatura ($N_{exfa} \geq 3,5$ y $N_{exfb} \geq 3,5$). $N_{exf} = \frac{N_{exfa} + N_{exfb}}{2}$ Si el alumno ha superado el 3,5 en el examen parcial ($N_{exp} \geq 3,5$), podrá realizar únicamente la parte <i>b</i> del examen final (N_{exfb}) y la nota correspondiente a la realización de exámenes será: $N_{ex} = \frac{N_{exp} + N_{exfb}}{2}$		

Esta opción sólo es aplicable en la convocatoria ordinaria y es necesario haber obtenido más de 3,5 en la parte <i>b</i>, $N_{exfb} \geq 3,5$. En los casos en que el estudiante no supere el 3,5 en el examen parcial, $N_{exp} < 3,5$, o habiéndolo superado decide presentarse a las dos partes del examen final, o si el alumno se examina en la convocatoria extraordinaria, la nota correspondiente a la realización de exámenes será $N_{ex} = N_{exf}$		
Otras actividades (N_{ec})	Peso:	10 %
Como parte de la evaluación continua, los estudiantes podrán hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos o trabajos específicos de carácter individual o en grupo. Se valorará también la asistencia y participación en clases y seminarios.		
Otras actividades (N_{lab})	Peso:	30 %
Realización de prácticas en el laboratorio: se valorará la asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio, así como la calidad de las respuestas dadas en la evaluación de cada práctica de laboratorio.		
Calificación final		
La calificación final será: $N_{final} = 0,6 \cdot N_{ex} + 0,1 \cdot N_{ec} + 0,3 \cdot N_{lab}$ donde N_{ex} es la calificación correspondiente a los exámenes, N_{ec} es la calificación correspondiente a la evaluación continua y N_{lab} es la calificación de las prácticas de laboratorio. Para aprobar la asignatura, será necesario obtener un mínimo de 3,5 en cada una de las dos partes de la asignatura, un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen, y un mínimo de 5 en la nota final N_{final}. Si no se supera el 3,5 en cada una de las dos partes de la asignatura, o no se supera el 4 en la calificación correspondiente al examen, la nota media satura en 4. Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.		