



Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso
2024-2025

Ficha de la asignatura:	Sistemas Lineales				Código	805970	
Materia:	Sistemas Lineales y Control		Módulo:	Fundamental			
Carácter:	Obligatorio		Curso:	2º	Semestre:	1º	
Créditos (ECTS)	7.5	Teóricos	4	Problemas	2	Laboratorio	1.5
Presencial	-		32 %		32 %		70 %
Horas Totales			32		16		26

Profesor/a Coordinador/a:	María José Gómez Silva			Dpto:	DACyA
	Despacho:	02.225.0	e-mail	mgomez77@ucm.es	

Grupo	Profesor	T/P ¹	Dpto.	e-mail
único	María José Gómez Silva	T/P	DACyA	mgomez77@ucm.es

¹ T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	M	14:30-16:30	2	María José Gómez Silva: Despacho 02.225.0 Semestre 1: L,14:00 - 17:00; J, 8:30 - 10:00; 11:00 - 12:30. Semestre 2: M,14:30 -17:30; X: 8:30-11:30 Raúl Fernández: Despacho 02.225.0, (raufer06@ucm.es) Semestre 1: L,14:00 - 17:00; X 14:00-17:00 Semestre 2: X,15:00-17:30; J 14:00-17:30
	J	14:30-16:00		

(3h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, ...

Grupo	Laboratorio			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
L1	L	9:00-11:30	Laboratorio de Sistemas Digitales (02.241.B)	Raúl Fernández Fernández
L2	M	11:00-13:30		María José Gómez Silva

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales. • Comprensión y dominio de los conceptos básicos de las funciones y transformadas relacionadas.

- Saber modelar matemáticamente un sistema y linealizarlo.
- Saber discretizar un sistema por aplicación de la Transformada Z.
- Comprensión de las características de la respuesta temporal y en el dominio de la respuesta en frecuencia.

Breve descripción de contenidos

Modelado de sistemas lineales continuos y discretos. Transformadas de Laplace y Z. Función de transferencia. Conceptos de estabilidad. Modelos de sistemas en variables de estado para sistemas SISO y MIMO. Análisis de la respuesta temporal. Respuesta transitoria y permanente. Análisis de la respuesta en frecuencia. Series y Transformadas de Fourier. Diagramas de Bode.

Conocimientos previos necesarios

Ampliación de matemáticas, Análisis de circuitos

Programa de la asignatura

- **TEMA 1: Introducción**
Señales: Tipos. Señales habituales. Operaciones con señales. Convolución.
Sistemas: Tipos. Sistemas Lineales Temporalmente Invariantes (LTI). Variables y elementos básicos.
Modelos, experimentos, simulaciones, análisis. Tipos de modelos. Equivalencia entre sistemas. Relación entre Señales y Sistemas.
- **TEMA 2: Modelado y Simulación de Sistema Continuos**
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Transformada de Laplace y sus propiedades. Función de Transferencia. Convolución, respuesta al impulso y función ponderatriz del sistema.
- **TEMA 3: Modelado y Simulación de Sistema Discretos**
Ecuaciones en Diferencias. Transformada Z y sus propiedades. Función de Transferencia. Convolución, respuesta al impulso y función ponderatriz del sistema.
- **TEMA 4: Estabilidad de Sistemas Continuos y Discretos**
Concepto de estabilidad. Caracterización de la estabilidad de los sistemas en función de los polos de la función de transferencia.
- **TEMA 5: Análisis de la Respuesta de los Sistemas en el Dominio Temporal**
Caracterización de la respuesta transitoria y permanente de sistemas continuos y discretos. Sistema de primer orden. Sistemas de segundo orden. Relación del transitorio con la disposición de los polos del sistema. Discretización de sistemas continuos
- **TEMA 6: Análisis en frecuencia: Series y Transformada de Fourier**
Dominio continuo: Series de Fourier de señales periódicas continuas. Transformada de Fourier de señales aperiódicas continuas. Respuesta en frecuencia de sistemas continuos LTI. Diagrama de Bode Continuo.
Dominio discreto: Series de Fourier de señales periódicas discretas. Transformada de Fourier de señales aperiódicas discretas. Respuesta en frecuencia de sistemas discretos LTI. Diagrama de Bode Discreto.

• **TEMA 7: Variables de estado**

Modelado en el espacio de estados de sistemas continuos y discretos. Transformaciones entre diferentes tipos de modelos. Respuesta teórica general de los modelos en el espacio de estado. Estabilidad y simulación de los modelos en el espacio de estados. Discretización de sistemas continuos

Bibliografía

Básica

- B.P. Lathi, “*Linear Systems and Signals*”. Oxford University Press, USA; 2 edition 2004.
- S.S. Soliman, M.D. Srinath, “*Señales y Sistemas Continuos y Discretos*”. Prentice Hall, 2ª Edición, 1999.
- V. Oppenheim, A.S. Willsky. “*Signals and Systems*”. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 2 edition edition, 1996.

Complementaria

- <http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/readings/>

Recursos en internet

Curso: *Signals and Systems del MIT Open Courseware*: <http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/readings/>

Asignatura en el Campus Virtual de la UCM.

Metodología

En las lecciones de teoría y problemas se utilizarán la pizarra y proyecciones con ordenador.

Se proporcionarán hojas de problemas/ejercicios similares/complementarios a los resueltos en clase durante las sesiones de teoría y problemas.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de una selección de los problemas/ejercicios propuestos, y/o trabajos específicos.

En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Después de cada sesión, el alumno deberá presentar al profesor un informe de la práctica realizada.

El alumno utilizará el lenguaje MATLAB-Simulink para la resolución de ejercicios, problemas y prácticas. Además, hará uso de diferentes circuitos y elementos electrónicos en algunas de las prácticas del laboratorio.

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 *b* 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 *b*, $N_{exfb} \geq 3,5$.

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 los informes presentados 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 calificación final satura en 4.

Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.