



POLITÉCNICA



Sistemas y Señales

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Sistemas y Señales
Materia	M6. SISTEMAS
Departamento responsable	Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Titulación	Graduado en Ingeniería Biomédica
Curso	2º
Especialidad	N/A

Curso académico	2013-2014
Semestre en que se imparte	Segundo
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Gonzalo de Miguel Vela (Coordinador)	C-317	gonzalo.demiguel@upm.es
Javier Ignacio Portillo García	C-318	javierp@upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">N/A
Otros resultados de aprendizaje necesarios	Conocimientos de matemáticas impartidos en las asignaturas Matemáticas I y II, Estadística y Matemáticas III: Conceptos generales de sistemas definidos por ecuaciones diferenciales y fasores (impartidos en las asignaturas Física II y Análisis de Circuitos).

4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG1-18	Todas las asignaturas del Plan de Estudios contribuyen en mayor o menor medida a la consecución de las competencias generales del perfil de egreso.	3
CE1	Saber resolver problemas de ingeniería utilizando cálculo diferencial, las ecuaciones diferenciales, el cálculo integral, el álgebra lineal y la geometría. Aplicación al plano complejo y métodos de transformación.	3
CE2	Saber utilizar la estadística para resolver problemas de ingeniería y establecer modelos probabilísticos.	3
CE3	Comprender y saber aplicar al cálculo numérico la discretización de modelos continuos.	3



CE10	Comprender y saber aplicar la interrelación y las equivalencias entre sistemas mecánicos, hidráulicos, térmicos y eléctricos.	2
CE21	Conocer, comprender y utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y de simulación de sistemas.	2
CE42	Conocer técnicas de muestreo y procesamiento de señales e imágenes para diversas aplicaciones en relación con la Ingeniería Biomédica.	2

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
Nivel de adquisición 2: Medio
Nivel de adquisición 3: Avanzado

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Adquirir los conceptos fundamentales del análisis de señales y sistemas en el dominio temporal (tipos de señales y sistemas, transformaciones de señales, respuesta de sistemas lineales e invariantes: operación de convolución).	CE1 CE42	3
RA2	Metodología de análisis de señales y sistemas en tiempo continuo en el dominio de la frecuencia utilizando las transformadas de Fourier.	CE1 CE10 CE42	3
RA3	Metodología de análisis de señales y sistemas en tiempo discreto utilizando las transformadas de Fourier.	CE1 CE42	3
RA4	Metodología de conversión de señales y sistemas de tiempo continuo a sus equivalentes en tiempo discreto sin pérdida de información (teorema de muestreo).	CE3 CE42	3
RA5	Adquirir la metodología del modelado estadístico de señales y el análisis de la respuesta de sistemas lineales a este tipo de señales mediante el uso de la densidad espectral de energía.	CE2 CE42	3



POLITÉCNICA



RA6	Comenzar a utilizar una herramienta de programación matemática que permita realizar los métodos de análisis de señales y sistemas estudiados en un computador.	CE21 CE42	2
-----	--	--------------	---

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento descriptivo
Nivel de adquisición 2: Compresión/Aplicación
Nivel de adquisición 3: Análisis/Síntesis/Implementación



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Dominar el concepto básico de sistema, sus formas de asociación, los tipos fundamentales y la forma de caracterizar la respuesta de los sistemas lineales e invariantes en el dominio temporal (convolución) .	RA1-4 RA6
I2	Dominar los mecanismos de análisis de señales y sistemas de tiempo continuo mediante la transformada de Fourier (en el dominio espectral).	RA1-4 RA6
I3	Dominar los mecanismos de análisis de señales y sistemas de tiempo discreto mediante la transformada de Fourier (en el dominio espectral) y los mecanismos de discretización de señales y sistemas continuos.	RA1-4 RA6
I4	Dominar los principios del modelado estadístico de señales. Aprender a analizar este tipo de modelos mediante métodos espectrales.	RA5 RA6

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Resolución de ejercicios en el aula	Semanas 1 a 15	Aula	30
Resolución y entrega de prácticas de laboratorio	Semanas 7 a 10	Laboratorio	20
Examen final	Conv. Oficial junio		50
			Total: 100%



POLITÉCNICA





CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura se realizará del siguiente modo:

NOTA FINAL = 30% Ejercicios realizados en clase+ 20% Trabajo personal en laboratorio + 50 % Evaluación examen final.

La calificación se obtiene promediando la nota de los ejercicios de evaluación realizados en clase (uno por cada capítulo), de los informes sobre las prácticas de laboratorio y del examen final. Para poder realizar esta media se necesita sacar más de un cuatro en el examen final.

Las sesiones del laboratorio se realizarán en horas lectivas de la asignatura.

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día 7 de marzo de 2014. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Análisis de señales y sistemas en el dominio del tiempo	1.1 Conceptos básicos sobre señales: <ul style="list-style-type: none"> - Señales en tiempo continuo y discreto - Operaciones básicas con señales - Señales básicas: sinusoidal, exponencial, impulso unitario, escalón, rampa - Parámetros asociados a una señal: valor medio, valor de pico, energía, potencia, periodo 	11



	<p>1.2 Conceptos generales sobre sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Asociación de sistemas- Propiedades: memoria, invertibilidad, causalidad, estabilidad, linealidad e invariancia temporal- Sistemas lineales e Invariantes en el tiempo (SLI)- Caracterización de sistemas SLI mediante la respuesta al impulso: operación de convolución- Propiedades del operador de convolución	I1
<p>Tema 2: Transformada de Fourier (TF) de señales en tiempo continuo</p>	<p>2.1. Transformada de Fourier (TF) en tiempo continuo:</p> <ul style="list-style-type: none">- La exponencial compleja y los sistemas SLI. Concepto de autofunción y de respuesta en frecuencia- Definición de la TF y condiciones de existencia- TF de señales periódicas- Propiedades de la TF- Análisis de sistemas SLI mediante TF- Definición de los tipos básicos de filtros y su aproximación mediante sistemas definidos por ecuaciones diferenciales- Densidad espectral de energía y correlación	I2
<p>Tema 3: Muestreo de señales y análisis de Fourier de señales y sistemas en tiempo discreto</p>	<p>3.1. Muestreo de señales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Espectro de una señal continua muestreada- Teorema de muestreo- Reconstrucción de la señal continua <p>3.2. Transformada de Fourier (TF) en tiempo discreto:</p> <ul style="list-style-type: none">- Definición de la TF y condiciones de existencia.- TF de señales periódicas.- Propiedades de la TF- Análisis de sistemas SLI mediante TF- Definición de tipos básicos de filtros discretos y su aproximación mediante sistemas definidos por ecuaciones en diferencias- Muestreo en el dominio de la frecuencia (Transformada Discreta de Fourier)- Filtrado rápido	I3



Tema 4: Modelado estadístico de señales	4.1 Modelado estadístico de señales - Concepto de proceso aleatorio - Estacionariedad y ergodicidad en sentido amplio - Densidad espectral de potencia y correlación - Muestreo de procesos estadísticos - Filtrado de procesos estadísticos	14
	4.2 Técnicas básicas de estimación espectral y análisis de procesos no estacionarios - El periodograma - El análisis localizado de Fourier	
Prácticas de laboratorio	P1. Introducción al Matlab P2. Señales en el tiempo y la frecuencia P3. Filtrado de señales	11-14



7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

CLASES DE TEORIA	Se exponen en ella los conceptos y herramientas del análisis de Señales y Sistemas
CLASES DE PROBLEMAS	Durante las clases presenciales, además de los desarrollos teóricos, se resolverán ejercicios prácticos entresacados entre los propuestos para que el alumno realice como trabajo personal
PRÁCTICAS	El alumno deberá realizar una serie de trabajos prácticos de forma autónoma, para lo que se ponen a su disposición las instalaciones del laboratorio en las sesiones asignadas a las prácticas
TRABAJOS AUTONOMOS	Se distribuyen al alumno una serie de problemas con solución que el deberá resolver para afianzar los conceptos desarrollados en clase
TRABAJOS EN GRUPO	Las prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 2 personas
TUTORÍAS	Las tutorías se ajustarán a la normativa vigente. Los alumnos deberán concertar la hora de la tutoría con el profesor



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	"Signals and Systems", Leslie Balmer. Editorial Prentice Hall, 1997
	'Signals and Systems', segunda edición, de A.V. Oppenheim, A.S. Willsky y S.H. Nawab. Editorial Prentice Hall, 1997.
	'Signals and Systems', Simon Haykin, Barry Van Veen. Editorial John Wiley 1999.
	"MATLAB for Engineers", Holly Moore. Editorial Pearson Education 2009.
RECURSOS WEB	http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/
EQUIPAMIENTO	Laboratorio A-202-L
	Aula : Asignada por Jefatura de Estudios



9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación (1 h) • Tema 1.1. (3 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) 	•	•	•
Semana 2 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1.1. (4 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 	•	•	•
Semana 3 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1.2. (4 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 	•	•	•
Semana 4 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1.2. (4 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 	•	•	•
Semana 5 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 (4 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 	•	•	•
Semana 6 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 (3.5 h) • Problema de evaluación del tema 1 (0.5) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 	•	•	•
Semana 7 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 (3 h) • Introducción a las prácticas de laboratorio (1h) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 	•	•	•



Semana 8 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3.1 (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica 1 (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) • Preparación de la práctica (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en pareja (2 h) 		
Semana 9 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3.1 (2 h) • Problema de evaluación del tema 2 (0.5) • Tema 3.2 (1.5 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 			
Semana 10 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3.2 (4 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 			
Semana 11	Vacaciones de Semana Santa					
Semana 12 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3.2 (4 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 			
Semana 13	Sin clases					
Semana 14 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3.2 (2 h) • Tema 4.1 (2 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 			
Semana 15 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4.1 (1.5 h) • Problema de evaluación del tema 3 (0.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica 2 (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) • Preparación de la práctica (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en pareja (2 h) 		
Semana 16 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4.1 (3 h) • Tema 4.2 (1 h) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) 			



POLITÉCNICA



Semana 17 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4.2 (1.5 h) • Problema de evaluación del tema 4.1 (0.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica 3 (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) • Preparación de la práctica (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en pareja (2 h) 		•
Semana 18 (13 horas)	•		<ul style="list-style-type: none"> • preparación del examen (10 h) 	•	• Examen final (3.0 h)	•
151 horas	54 horas	6 horas	88 horas		3 horas	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.



POLITÉCNICA

