

## Plan docente de Sistemas Lineales

### Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación</i>	Sistemas Lineales			
<i>Curso y Titulación</i>	2º de Ingeniería Telemática			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Juan Carlos González Macías			
	Despacho 12, 1º izq, tfn:924387068, ext. 2531			
<i>Área</i>	Ingeniería telemática			
<i>Departamento</i>	INFORMÁTICA			
<i>Tipo</i>	Troncal (4,5+4,5)			
<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 3		Agrupamiento: 3	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Segundo cuatrimestre		7,2 ECTS (180h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:	Seminario-Lab.:	Tutoría ECTS	No presenciales:
	60 horas	26 horas	4 horas	90 horas
<i>Descriptor</i> <i>(según BOE)</i>	Señales determinísticas y aleatorias. Dominios transformados.			

<i>Competencias específicas de la Materia</i>	<i>CET</i>
Conocimiento de las características de las señales que se transmiten en los diferentes medios de transmisión.	3,5,7,9
Diseño, planificación de redes de comunicación, a partir del conocimiento de las matemáticas necesarias para el análisis de las diferentes señales	3,5,7,9
Conocimiento de las herramientas de análisis de Sistemas Lineales	3,5,7,9
Conocimiento de los dominios transformados, que analizan y simulan diferentes sistemas reales.	3,5,7,9

### Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
<i>Descripción</i>	<i>CET</i>
1.- Conocer las características de las diferentes tipos de señales de comunicación, así como su uso en los diferentes dominios transformados.	3,9
2.- Conocer las características de las señales.	5,7,9
3.- Conocer las características de los diferentes dominios transformados	7
4.- Trabajar con las señales en los diferentes dominios transformados.	9
5.- Conocer las aplicaciones prácticas de los dominios transformados.	7

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
<i>Descripción</i>	<i>CG</i>
6.- Conocer la capacidad de transmisión de señales en diferentes medios e comunicación	1
7.- Ser capaz de analizar las características de transmisión de los diferentes canales de transmisión de señales	2,3
8.- Resolver problemas con creatividad y confianza	5
9.- Ser capaz de comunicar conocimientos especializados	4
10.- Trabajar con constancia	4,5

## Contenidos

### *Secuenciación de bloques temáticos y temas*

#### **1.- SEÑALES Y SISTEMAS**

- 1.0 Introducción
- 1.1 Señales continuas y discretas
- 1.2 Transformaciones de la variable independiente
- 1.3 Señales exponenciales y senoidales
- 1.4 Las funciones impulso unitario y escalón unitario
- 1.5 Sistemas continuos y discretos
- 1.6 Propiedades básicas de los sistemas

#### **2.- SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO**

- 2.0 Introducción
- 2.1 Sistemas LTI discretos: La suma de convolución
- 2.2 Sistemas LTI continuos: La integral de convolución
- 2.3 Propiedades de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo
- 2.4 Sistemas LTI causales descritos por ecuaciones diferenciales y de diferencias
- 2.5 Funciones singulares

#### **3.- REPRESENTACIÓN DE SEÑALES PERIÓDICAS EN SERIES DE FOURIER**

- 3.0 Introducción
- 3.1 Una perspectiva histórica
- 3.2 La respuesta de sistemas LTI a exponenciales complejas
- 3.3 Representación en series de Fourier de señales periódicas continuas
- 3.4 Convergencia de las series de Fourier
- 3.5 Propiedades de la serie continua de Fourier
- 3.6 Representación en series de Fourier de señales periódicas discretas
- 3.7 Propiedades de la serie discreta de Fourier
- 3.8 Serie de Fourier y sistemas LTI
- 3.9 Filtrado
- 3.10 Ejemplos de filtros continuos descritos mediante ecuaciones diferenciales
- 3.11 Ejemplos de filtros discretos descritos mediante ecuaciones de diferencias

#### **4.- LA TRANSFORMADA CONTINUA DE FOURIER**

- 4.0 Introducción
- 4.1 Representación de señales aperiódicas: La transformada continua de Fourier
- 4.2 La transformada de Fourier para señales periódicas
- 4.3 Propiedades de la transformada continua de Fourier
- 4.4 La propiedad de convolución
- 4.5 La propiedad de multiplicación
- 4.6 Tablas de las propiedades de Fourier y de los pares básicos de transformadas de Fourier
- 4.7 Sistemas caracterizados por ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes

## 5.- LA TRANSFORMADA DE FOURIER DE TIEMPO DISCRETO

- 5.0 Introducción
- 5.1 Representación de señales aperiódicas: La transformada de Fourier de tiempo discreto
- 5.2 La transformada de Fourier para señales periódicas
- 5.3 Propiedades de la transformada de Fourier de tiempo discreto
- 5.4 La propiedad de convolución
- 5.5 La propiedad de multiplicación
- 5.6 Tablas de las propiedades de la transformada de Fourier y pares básicos de la transformada de Fourier
- 5.7 Dualidad
- 5.8 Sistemas caracterizados por ecuaciones en diferencias lineales con coeficientes constantes

## 6.- LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 6.0 Introducción
- 6.1 La transformada de Laplace
- 6.2 La región de convergencia para las transformadas de Laplace
- 6.3 La transformada inversa de Laplace
- 6.4 Evaluación geométrica de la transformada de Fourier a partir del diagrama de polos y ceros
- 6.5 Propiedades de la transformada de Laplace
- 6.6 Algunos pares de transformadas de Laplace
- 6.7 Análisis y caracterización de los sistemas LTI usando la transformada de Laplace
- 6.8 Álgebra de la función del sistema y representación en diagrama de bloques
- 6.9 La transformada unilateral de Laplace

## 7.- LA TRANSFORMADA Z

- 7.0 Introducción
- 7.1 La transformada z
- 7.2 La región de convergencia de la transformada z
- 7.3 La transformada z inversa
- 7.4 Evaluación geométrica de la transformada de Fourier a partir del diagrama de polos y ceros
- 7.5 Propiedades de la transformada z
- 7.6 Algunos pares comunes de transformada z
- 7.7 Análisis y caracterización de los sistemas LTI usando las transformadas z
- 7.8 Álgebra de función del sistema y representaciones en diagramas de bloques
- 7.9 La transformada z unilateral

### *Interrelación*

Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Conocimientos matemáticos básicos	Rq	1-8	Análisis Matemático I
Serie de Fourier	Rd	3	Transmisión de datos
Transformada de Fourier	Rd	4	Transmisión de datos

## Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
	<i>Tipo<sup>ii</sup></i>		<i>D<sup>iii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objetivo</i>
1. Presentación de la asignatura	GG	C-E(I)	0,5	1-7	Todos
2. Planteamiento general de los Sistemas Lineales	GG	T(II)	0,5	1-7	2
3. Exposición general de Las Señales y Sistemas	GG	T(II)	3	1	2
4. Estudio de los conocimientos obtenidos en clase	NP	T(II)	3	1	2
5. Realización de ejercicios prácticos sobre Señales y Sistemas	S	P(V)	2	1	2
6. Realización de ejercicios prácticos sobre Señales y Sistemas	GG	P(IV)	1	1	2
7. Realización de ejercicios sobre prácticos sobre Señales y Sistemas en casa	NP	P(IV)	2	1	2
8. Exposición general de los sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo	GG	T(II)	6	2	1
9. Estudio de los conocimientos obtenidos en clase	NP	T(II)	6	2	1
10. Realización de ejercicios sobre los sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo	S	P(V)	2	2	1
11. Realización de ejercicios sobre los sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo	GG	P(IV)	1	2	1
12. Realización de ejercicios sobre los sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo en casa	NP	P(IV)	3	2	1
13. Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P(I-VI)	1	1-2	1-2
14. Exposición general de las señales periódicas en Serie de Fourier	GG	T(II)	8	3	3-6
15. Estudio de los conocimientos obtenidos en clase	NP	T(II)	6	3	3-6
16. Realización de ejercicios sobre señales periódicas en Serie de Fourier	S	P(V)	6	3	3-6
17. Realización de ejercicios sobre señales periódicas en Serie de Fourier	GG	P(IV)	3	3	3-6
18. Realización de ejercicios sobre señales periódicas en Serie de Fourier en casa	NP	P(IV)	6	3	3-6
19. Exposición general de la transformada continua de Fourier	GG	T(II)	6	4	4-7
20. Estudio de los conocimientos obtenidos en clase	NP	T(II)	6	4	4-7
21. Realización de ejercicios sobre transformada continua de Fourier	S	P(V)	6	4	4-7
22. Realización de ejercicios sobre transformada continua de Fourier	GG	P(IV)	3	4	4-7
23. Realización de ejercicios sobre transformada continua de Fourier en casa	NP	P(IV)	6	4	4-7
24. Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P(I-VI)	1	3-4	3-4-7
25. Exposición general de la Transformada de Fourier de tiempo Discreto	GG	T(II)	7	5	3-5-7
26. Estudio de los conocimientos obtenidos en clase	NP	T(II)	6	5	3-5-7
27. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Fourier de tiempo Discreto	S	P(V)	2	5	3-5-7
28. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Fourier de tiempo Discreto	GG	P(IV)	2	5	3-5-7
29. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Fourier de tiempo Discreto en casa	NP	P(IV)	6	5	3-5-7
30. Exposición general de la Transformada de Laplace	GG	T(II)	6	6	3-5-7
31. Estudio de los conocimientos obtenidos en clase	NP	T(II)	6	6	3-5-7
32. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Laplace	S	P(V)	4	6	3-5-7
33. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Laplace	GG	P(IV)	2	6	3-5-7

34. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Laplace en casa	NP	P(IV)	5	6	3-5-7
35. Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P(I-VI)	1	5-6	3-5-7
36. Exposición general de la Transformada de Z	GG	T(II)	6	7	3-5-7
37. Estudio de los conocimientos obtenidos en clase	NP	T(II)	5	7	3-5-7
38. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Z	S	P(V)	4	7	3-5-7
39. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Z	GG	P(IV)	2	7	3-5-7
40. Realización de ejercicios sobre la Transformada de Z en casa	NP	P(IV)	7	7	3-5-7
41. Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P(I-VI)	1	1-2-3-4-5-6-7	1-2-3-4-5
42. Estudio y preparación de examen final	NP	T-P(VII)	15	1-7	
43. Examen final	GG	C-E(I)	3	1-7	todos
44.					
45.					
46.					

<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>Dedicación del profesor</i>			
			<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	40	4	-	4	2
	Teóricas	40	42	38	42	20
	Prácticas (Problemas)	40	14	10	20	10
	Subtotal	40	60	48	66	32
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	20				
	Teóricas	20				
	Prácticas	20	26	25	64	30
	Subtotal	20	26	25	64	30
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	5	-			
	Teóricas	5	4	2	21	10
	Prácticas	5	-	-	-	
	Subtotal	5	-	-	21	
Tutoría comp. y preparación de ex.		1		15	-	
Totales			90	90	151	72

<i>Otras consideraciones metodológicas</i>	
<b>Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales</b>	
Los alumnos contarán con el libro de texto de la asignatura y seguirán las explicaciones del profesor tomando las notas que estimen necesarias. Deberán realizar prácticas en el laboratorio consistentes en reforzar la información recibida en clase.	
<b>Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales</b>	
Los alumnos deberán estudiar y complementar la información recibida en la clase. Así mismo deberán realizar ejercicios propuestos por el profesor.	
<b>Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos</b>	
A partir del trabajo en clase y en casa, el alumno no debería tener dificultades para alcanzar los requisitos. No obstante en caso necesario el profesor suministrará bibliografía adicional.	
<b>Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales</b>	

## Evaluación

<i>Criterios de evaluación* (2º cuatrimestre)</i>	<i>Vinculación*</i>	
<i>Descripción</i>	<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iv</sup></i>
Analizar diferentes tipos de funciones y sistemas lineales y no lineales	1-2	10%
Ser capaz de representar en serie de fourier las señales periódicas	3	20%
Entender y realizar la transformada continua de fourier	4	20%
Entender y realizar la transformada discreta de fourier	5	10%
Entender y realizar la transformada de Laplace	6	20%
Entender y realizar la transformada Z	7	20%

<i>Actividades e instrumentos de evaluación (2º cuatrimestre)</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	• Observación de participación	5%
	• Observación de problemas resueltos en Prácticas	20%
Examen final	• Prueba de desarrollo escrito conteniendo problemas y desarrollo de preguntas teóricas	75%

## Bibliografía

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
<p>** Señales y Sistemas continuos y discretos Aut: Samir S. Soliman; Mandyam D. Srinatb Ed: Prentice Hall 2ª edición</p> <p>** Tratamiento Digital de Señales Aut: John G. Proakis;; Dimitris G. Manolakis Ed: Prentice may</p> <p>** Introducción a los Sistemas de Comunicación Aut: Ferrel G. Stremeler Ed: Adison Wesley iberoamericana</p>
<i>Bibliografía o documentación de lectura obligatoria*</i>
<p>** SEÑALES Y SISTEMAS Aut: ALAN V. OPPENHEIM; ALAN S. WILLSKY; S. HAMID NAWAD Ed: PEARSON EDUCACIÓN SEGUNDA EDICIÓN</p>
<i>Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...*</i>