



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595000316 - Señales y sistemas

PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos	1
2. Profesorado	1
3. Conocimientos previos recomendados	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje	2
5. Descripción de la asignatura y temario	4
6. Cronograma	6
7. Actividades y criterios de evaluación	9
8. Recursos didácticos	13

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	595000316 - Señales y sistemas
Nº de Créditos	6 ECTS
Carácter	595000316
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
Centro en el que se imparte	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Juan Jimenez Trillo		juan.jimenez@upm.es	--
Juan Carlos Gonzalez De Sande	A7004	juancarlos.gonzalez@upm.es	--
Juan Ignacio Godino Llorente	A7004	ignacio.godino@upm.es	--
Vicente Gonzalez Posadas (Coordinador/a)		vicente.gonzalez@upm.es	--

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Álgebra lineal
- Cálculo I
- Análisis de circuitos II
- Cálculo II

3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Matemáticas de bachillerato
- Aritmética y álgebra con números reales y complejos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE B4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE TEL04 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.

CE TEL08 - Capacidad de utilizar herramientas de procesamiento para el modelado de sistemas y el análisis y tratamiento de señales.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA107 - Calcular el espectro de señales muestreadas idealmente

RA104 - Realizar un análisis en frecuencia de señales de tiempo continuo

RA97 - Caracterizar y analizar señales y sistemas LTI de tiempo continuo, en el dominio de la frecuencia y en los dominios transformados.

RA100 - Análisis y caracterización de señales en tiempo discreto

RA105 - Realizar un análisis en frecuencia de señales de tiempo discreto

RA111 - Ser capaz de caracterizar distintos tipos de sistemas según su discriminación en frecuencia

RA98 - Caracterizar y analizar señales y sistemas LTI de tiempo discreto, en el dominio de la frecuencia y en los dominios transformados.

RA109 - Ser capaz de caracterizar sistemas LTI de tiempo continuo en el dominio de la frecuencia y el dominio de Laplace.

RA99 - Determinación del método más idóneo a aplicar en el análisis de problemas básicos relacionados con señales y sistemas.

RA96 - Caracterizar y analizar matemáticamente en el dominio del tiempo señales y sistemas LTI de tiempo continuo y tiempo discreto

RA110 - Ser capaz de representar el diagrama de polos y ceros de sistemas de tiempo continuo y sistemas de tiempo discreto

RA108 - Ser capaz de caracterizar sistemas LTI de tiempo discreto en el dominio del tiempo (respuesta al impulso y ecuación en diferencias lineales de coeficientes constantes) y dominios transformados (respuesta en frecuencia y función de sistema)

RA101 - Realizar operaciones básicas con señales y funciones

RA103 - Determinar la relación entre las diferentes formas de caracterizar sistemas LTI

RA102 - Realizar la convolución de señales

RA106 - Caracterizar matemáticamente la operación de muestreo de señales de tiempo continuo

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1 Descripción de la asignatura

Asignatura impartida por el Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

5.2 Temario de la asignatura

1. Introducción al análisis de señales en el dominio del tiempo
 - 1.1. Señales: Definición y clasificación
 - 1.2. Propiedades y transformaciones de la variable independiente
 - 1.3. Estudio de las señales básicas
2. Análisis de sistemas en el dominio del tiempo
 - 2.1. Definición de sistema y de sus propiedades
 - 2.2. Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo
 - 2.3. Representación de señales en términos de impulsos
 - 2.4. Sistemas discretos lineales e invariantes
 - 2.5. Sistemas continuos lineales e invariantes
 - 2.6. Propiedades de los sistemas lineales e invariantes
3. Análisis de Fourier para señales y sistemas de tiempo continuo
 - 3.1. Respuesta de sistemas continuos LTI a señales exponenciales complejas
 - 3.2. Desarrollo en series de Fourier de señales periódicas
 - 3.3. Transformada de Fourier para señales no periódicas
 - 3.4. Transformada de Fourier para señales periódicas
 - 3.5. Respuesta en frecuencia de sistemas continuos. Representación gráfica
 - 3.6. Muestreo ideal
 - 3.7. Aplicación de la Transformada de Laplace al análisis de sistemas LTI
 - 3.8. La función del sistema de sistemas continuos
 - 3.9. Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes

- 3.10. Introducción al filtrado
- 4. Análisis de Fourier para señales y sistemas de tiempo discreto
 - 4.1. Respuesta de sistemas discretos LTI a señales exponenciales complejas
 - 4.2. Representación de señales periódicas: la Serie Discreta de Fourier
 - 4.3. Transformada de Fourier para secuencias no periódicas
 - 4.4. Transformada de Fourier para señales periódicas
 - 4.5. Respuesta en frecuencia de sistemas discretos
 - 4.6. Estudio de señales y sistemas discretos en el dominio transformado Z
 - 4.7. Aplicación de la Transformada Z al análisis de sistemas LTI
 - 4.8. La función de sistema de sistemas discretos
 - 4.9. Sistemas de tiempo discreto descritos por ecuaciones en diferencias lineales de coeficientes constantes
 - 4.10. Introducción al filtrado
- 5. Prácticas de laboratorio
 - 5.1. Introducción a Matlab. Representación de Señales
 - 5.2. Convolución
 - 5.3. Análisis de sistemas de tiempo discreto

6. Cronograma

6.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	Tema 1 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Test de cálculo con números complejos ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 00:30
2	Tema 1 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
3	Tema 2 (exposición de contenidos) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1, grupos A (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 2 (resolución de problemas) Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Evaluación en clase del tema 1 EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 01:00 Test Moodle tema 1 ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 00:30 Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
4	Tema 2 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1, grupos B (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 2 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
5	Tema 2 (exposición de contenidos) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1, grupos C (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 2 (resolución de problemas) Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Evaluación en clase del tema 2 EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 01:00 Resultados práctica 1 TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 00:00 Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
6	Tema 3 (exposición de contenidos) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3 (resolución de problemas) Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Test Moodle tema 2 ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 00:40 Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00

7	Tema 3 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2, grupos A (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 3 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
8	Tema 3 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2, grupos B (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 3 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
9	Tema 3 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2, grupos C (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 3 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Resultados práctica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 00:00 Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
10	Tema 3 (exposición de contenidos) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3, grupos A (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 3 (resolución de problemas) Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Evaluación en clase del tema 3 EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 01:00 Test Moodle tema 3 ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 00:45 Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
11	Tema 4 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3, grupos B (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 4 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
12	Tema 4 (exposición de contenidos) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3, grupos C (1/3 de los alumnos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 4 (resolución de problemas) Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Resultados práctica 3 TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 00:00 Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
13	Tema 4 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 4 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
14	Tema 4 (exposición de contenidos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 4 (resolución de problemas) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Examen de laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 01:00 Ejercicio entregable TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00

15	<p>Tema 4 (exposición de contenidos y problemas) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Examen en clase del tema 4 EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 01:00</p> <p>Test Moodle tema 4 ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 00:45</p>
16				
17				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:30</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Test de cálculo con números complejos	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	0%	9 / 10	
2	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	CG 02 CG 03 CG 04
3	Evaluación en clase del tema 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	3%	/ 10	CE B4 CG 04
3	Test Moodle tema 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	3%	/ 10	CG 04
3	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	CG 02 CG 03 CG 04
4	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	
5	Evaluación en clase del tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	5%	/ 10	CE B4 CG 03 CG 04
5	Resultados práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	1%	/ 10	CE TEL08

5	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	
6	Test Moodle tema 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:40	3%	/ 10	CE B4 CG 04
6	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	CG 02 CG 03 CG 04
7	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	
8	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	
9	Resultados práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	1%	/ 10	CE TEL08 CE B4
9	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	
10	Evaluación en clase del tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	8%	/ 10	CE B4 CE TEL04 CG 03 CG 04
10	Test Moodle tema 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	3%	/ 10	CE B4 CG 04
10	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	CG 02 CG 03 CG 04
11	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	
12	Resultados práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	1%	/ 10	CE B4 CE TEL08

12	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	CG 02 CG 03 CG 04
13	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	
14	Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	8%	/ 10	CE B4 CE TEL08
14	Ejercicio entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1%	/ 10	CG 02 CG 03 CG 04
15	Examen en clase del tema 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	8%	/ 10	CE B4 CE TEL04 CG 03 CG 04
15	Test Moodle tema 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	3%	/ 10	CE B4 CG 04
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	3.75 / 10	CE B4 CE TEL04 CG 03 CG 04

7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE B4 CE TEL04 CE TEL08 CG 02 CG 03 CG 04

7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2 Criterios de Evaluación

La calificación final de la asignatura se podrá obtener mediante dos modalidades que se describen a continuación. El alumno que decida seguir la modalidad B, deberá hacerlo constar como muy tarde durante la semana S5 de impartición de la asignatura.

Modalidad A, evaluación continua:

Para superar la asignatura son necesarios cuatro requisitos:

1. Obtener una puntuación superior a 9 en el test de autoevaluación de aritmética con complejos (estará abierto en Moodle con un número de intentos indefinido y solo se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas en los diversos entregables y ejercicios realizados a partir de la fecha de superación de este test)
2. Obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.
3. Cursar el laboratorio (realizar todas las prácticas, entregar sus informes y realizar la prueba de evaluación)
4. Obtener una calificación igual o superior a 1.5 puntos sobre 4 en la prueba de evaluación final (parte común).

La calificación final estará compuesta por la suma del 40% de la calificación obtenida en el examen final y el 60% de la calificación obtenida en las actividades de evaluación continua y laboratorio, tal como se detalla en esta guía.

Notas sobre las prácticas de laboratorio y los ejercicios entregables:

? Se recogerán y evaluarán un mínimo de 4 y un máximo de 13 ejercicios entregables, según el criterio del profesor. La valoración total de los ejercicios entregables sobre la nota de evaluación continua será del 13%, independientemente de la cantidad. Estos entregables podrán consistir en resolución de problemas con solución cerrada o abierta, casos prácticos o cualquier otra actividad planteada por el profesor.

? En las prácticas de laboratorio se evaluarán los resultados obtenidos y entregados en la sesión práctica (3% de entregas de resultados + 8% de examen final = 11%).

? En caso de haber cursado y superado el laboratorio en semestres anteriores, el alumno podrá decidir no repetir dicho laboratorio, en cuyo caso la nota correspondiente a este apartado será 5. La solicitud correspondiente se debe presentar al Coordinador de la Asignatura antes de la semana 5.

Modalidad B, examen final:

1. Obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en el examen final.
2. El examen final constará de una parte común para todos los alumnos que supondrá el 40% de la calificación final. Para los alumnos que hayan decidido ser evaluados sólo mediante el examen final, habrá adicionalmente una parte específica cuyo peso será el 60% sobre la calificación final.

En la convocatoria extraordinaria se podrá optar únicamente por la modalidad de examen final.

Durante la realización de pruebas de evaluación presenciales no se podrán utilizar dispositivos de comunicaciones, salvo los disponibles en el laboratorio en la prueba correspondiente.

8. Recursos didácticos

8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
"Señales y Sistemas" 2ª Edición. A.V. Oppenheim, A. S. Willsky y S. H. Nawab.	Bibliografía	Prentice Hall. 1998.
"Señales y Sistemas" S. Haykin B. Van Veen.	Bibliografía	Wiley. 2004.
"Señales y Sistemas : análisis mediante métodos de transformada y MATLAB" M.J. Roberts.	Bibliografía	McGraw-Hill Interamericana. 2005.
"Ejercicios, cuestiones y material complementario sobre señales y sistemas" Profesores del dpto de ICS.	Bibliografía	Departamento de publicaciones de la EUITT. 2008.

Moodle	Recursos web	
Aula informática	Equipamiento	