



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Señales y Sistemas
Código	DEA-GITT-213
Título	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad Pontificia Comillas
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación [Segundo Curso] Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecom. y Grado en Análisis de Negocios/Business Analytics [Segundo Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Responsable	Javier Matanza Domingo
Horario de tutorías	Solicitar cita previa por correo electrónico (jmatanza@comillas.edu)

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Javier Matanza Domingo
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Despacho	Despacho 215, Alberto Aguilera 25
Correo electrónico	jmatanza@iit.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Luis Cucala García
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Despacho	Solicitar cita previa por correo electrónico (lcucala@icai.comillas.edu)
Correo electrónico	lcucala@icai.comillas.edu
Profesores de laboratorio	
Profesor	
Nombre	María del Carmen Pérez Gandía
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Despacho	Solicitar cita previa por correo electrónico (mcperez@icai.comillas.edu)
Correo electrónico	mcperez@icai.comillas.edu



DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

Curso de introducción a la caracterización de las señales y de los sistemas lineales que las procesan, tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto. Los conceptos estudiados serán aplicados al análisis espectral de señales y su filtrado.

El objetivo fundamental de este curso es que los alumnos sean capaces de analizar y diseñar sistemas lineales (filtros) para el procesamiento de señales. Estos sistemas procesarán señales en tiempo continuo (señales analógicas) o en tiempo discreto (señales digitales).

Prerequisitos

Conocimientos de números complejos.

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

CG03	Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.

ESPECÍFICAS

CRT05	Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
--------------	---

Resultados de Aprendizaje

RA1	Usar números complejos para describir señales y sistemas lineales.
RA2	Modelar sistemas físicos usados en ingeniería y a analizar su respuesta a distintos tipos de excitación



RA3	Analizar la respuesta en frecuencia de sistemas lineales e invariantes en el tiempo y ver su relación con la descripción temporal de dicha respuesta.
RA4	Diseñar filtros con características de rechazo especificadas.
RA5	Determinar bajo qué condiciones es posible recuperar una señal de sus muestras.
RA7	Usar estas técnicas para analizar y diseñar sistemas de comunicación sencillos

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio
16.00	24.00	20.00
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio
32.00	48.00	40.00
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)		

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos
Bloque 1: Señales y Sistemas Continuos
Tema 1: Señales
1.1 Características generales de las señales 1.2 Transformaciones sobre la variable independiente. 1.3 Señales elementales. 1.4 Ejercicios.
Tema 2: Sistemas Continuos
2.1 Introducción. 2.2 Clasificación de los sistemas continuos. 2.3 Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI). 2.4 Ejercicios.
Tema 3: Desarrollo en serie de Fourier
3.1 Introducción.



3.2 Desarrollo en serie de Fourier.

3.3 Filtrado.

3.4 Ejercicios.

Tema 4: Transformada de Fourier continua

4.1 Introducción y definición formal.

4.2 Propiedades de la transformada de Fourier.

4.3 Sistemas lineales con entradas periódicas: Respuesta en frecuencia.

4.4 Ejercicios.

Bloque 2: Señales y Sistemas Discretos

Tema 5: Señales Discretas y Muestreo

5.1 Señales discretas.

5.2 Transformaciones de la variable independiente.

5.3 Señales discretas básicas.

5.4 Muestreo de señales continuas.

5.5 Ejercicios.

Tema 6: Sistemas Discretos

6.1 Introducción.

6.2 Sistemas lineales invariantes en el tiempo discreto (LTI).

6.3 Convolución en sistemas LTI y respuesta al impulso.

6.4 Respuesta de sistemas LTI en cascada.

6.5 Ejercicios.

Tema 7: Análisis de Fourier de Secuencias Discretas

7.1 Desarrollo en serie de Fourier de Secuencias Discretas.

7.2 SLI discretos con entradas periódicas – Respuesta en frecuencia.

7.3 Transformada de Fourier de secuencias discretas.

7.4 La transformada discreta de Fourier (DFT).

7.5 Convolución en sistemas LTI y respuesta al impulso.

7.6 Respuesta de sistemas LTI en cascada.

7.7 Ejercicios.

Bloque 3: Prácticas de Laboratorio

Prácticas de laboratorio

1. Introducción a Matlab

2. Señales y funciones

3. Desarrollo en Serie de Fourier (2 sesiones)

4. Filtrado SW



5. Transformada de Fourier Continua
6. Transformada de Fourier Continua de tiempo corto.
7. Proyecto de procesado de señal (3 sesiones)

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Cada clase de Señales y Sistemas tiene una duración de 50 minutos. Durante este tiempo se realizarán tres tipos de actividades:

Metodología Presencial: Actividades

1. **Clase magistral y presentaciones generales.** El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema incidiendo en lo más importante y a continuación se explicarán una serie de problemas tipo, gracias a los cuales se aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de problemas del tema
2. **Trabajo sobre contenidos prácticos.** En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas análogos y de mayor complejidad de cada tema previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.
3. **Proyectos de laboratorio.** Se realizarán en grupos y en ellas los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, familiarizándose con el entorno material y humano del trabajo en el laboratorio.

Metodología No presencial: Actividades

1. Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas.
2. Resolución de problemas prácticos que se corregirán en clase.
3. Trabajo sobre las prácticas de laboratorio.

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<p>Realización de exámenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen Intersemestral (30%) • Examen Final (40%) <p>Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos 5 puntos sobre 10 en el examen final de la asignatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de conceptos. • Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. • Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. • Presentación y comunicación 	70



	escrita.	
<p>Realización de las prácticas de Laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> Asistencia a las prácticas Entrega del informe de resultados dentro del periodo establecido. <p>Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos 5 puntos sobre 10 en las prácticas de laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Compresión de conceptos. Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. Dominio en la resolución de problemas con ayuda del ordenador y software específico. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Capacidad de trabajo en grupo. Presentación y comunicación escrita. 	20
<p>Realización de pruebas de seguimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Pruebas cortas realizadas en clase 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos. Aplicación de conceptos a la respuesta de cuestiones teóricas-prácticas relacionadas con los temas. Análisis e interpretación de los resultados de los talleres realizados en clase. Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. 	10

Calificaciones

Convocatoria Ordinaria

- Nota Final = 20% nota de laboratorio + 30% nota del examen intersemestral + 10% pruebas parciales + 40% del examen final.
- Para aprobar la asignatura, en la convocatoria ordinaria o en la extraordinaria, es imprescindible que la nota de laboratorio y del examen final sea mayor que 5.

Convocatoria Extraordinaria

- En el caso de suspender el examen final, se repetirá el examen manteniendo la nota de laboratorio. La nota final se calculará como: 65% del examen final y 35% de la nota de laboratorio guardada.
- En el caso de suspender el laboratorio se propondrá un trabajo práctico al alumno o se planteará un examen teórico con contenidos del laboratorio. El baremo para la nota final será el mismo que en la



convocatoria ordinaria.

Normas de asistencia

La asistencia a clase es obligatoria, según las Normas Académicas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI). Los requisitos de asistencia se aplicarán de forma independiente para las sesiones de teoría y de laboratorio:

- En el caso de las sesiones de teoría, el incumplimiento de esta norma podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria.
- En el caso de las sesiones de laboratorio, el incumplimiento de esta norma podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria y en la extraordinaria. En cualquier caso, las faltas no justificadas a sesiones de laboratorio serán penalizadas en la evaluación.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos desarrollados en clase.	Después de cada clase	
Resolución de los problemas propuestos	Semanalmente	
Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase	Semana anterior a dichas pruebas	
Desarrollo de los informes de laboratorio	A partir de que dicha sesión se haya llevado a cabo	Antes de 7 días después de la realización de la sesión práctica.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Material proporcionado por el profesor y notas de clase.

Bibliografía Complementaria

- Alan V. Oppenheim. Signals and Systems. Prentice Hall 2003
- McClellan, Schafer, Yoder. DSP First. Prentice-Hall 1998.
- J. D. Sherrick. Concepts in Systems and Signals, Prentice-Hall 2001.
- John G. Proakis. Digital Communications. McGraw-Hill 2001.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE
2020 - 2021**

- K. Steiglitz. A Digital Signal Processing Primer. Addison-Wesley 1996.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

[https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)

Cronograma Señales y Sistemas 2020 / 2021

Semana	ACTIVIDADES PRESENCIALES							ACTIVIDADES NO PRESENCIALES							
	h/s	Clase teoría/problemas	Laboratorio		Evaluación		Horas teoría	Horas problemas	h/s	Estudio individual de conceptos teóricos		Resolución de problemas		Preparación previa e informe de prácticas de laboratorio	
			Sesion	Horas	Temas Eval	Horas				Contenido	Horas	Contenido	Horas	Actividad	Horas
1	4	Presentación. Teoría y problemas tema 1					2	2	8	Tema 1	4	Tema 0	4		0
2	4	Teoría y problemas tema 1	Lab 0 Intro	2			1	1	8	Tema 1	2	Tema 1	2	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
3	4	Teoría y problemas tema 2	Lab 1 P&E	2			1	1	8	Tema 2	2	Tema 2	2	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
4	4	Teoría y problemas tema 2			Parcial 1	2	1	1	8	Tema 2	2	Tema 2	6	Preparación previa y realización del informe de la práctica	0
5	4	Teoría y problemas tema 3	Lab 2 DSF	2			1	1	8	Tema 3	2	Tema 3	2	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
6	4	Problemas Tema 3						4	8	Tema 3	0	Tema 3	8		0
7	4	Evaluación Intersemestral			Intersemestral	4			8		0		8	Preparación previa y realización del informe de la práctica	0
8	4	Teoría y problemas tema 4	Lab 2 DSF	2			1	1	8	Tema 4	2	Tema 4	2		4
9	4	Teoría y problemas tema4	Lab 3 Filtrado SW	2			1	1	8	Tema 4	2	Tema 4	2	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
10	4	Teoría y problemas tema 5	Lab 4 TdF	2			1	1	8	Tema 5	2	Tema 5	2	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
11	4	Teoría y problemas tema 5	Lab 5 SELCALL	2			1	1	8	Tema 5	2	Tema 5	2	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
12	4	Teoría y problemas tema 6	Lab 6 Proy.	2			1	1	8	Tema 6	2	Tema 6	2	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
13	4	Teoría y problemas tema 6	Lab 6 Proy.	2			1	1	8	Tema 6	2	Tema 6	2	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
14	4	Teoría y problemas tema 7	Lab 6 Proy.	2			2		8	Tema 7	4	Tema 7	0	Preparación previa y realización del informe de la práctica	4
15	4	Teoría y problemas tema 7					2	2	8	Tema 7	4	Tema 7	4		0