



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

595000326 - Procesado De Señal En Comunicaciones

PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado En Ingeniería De Sistemas De Telecomunicación

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595000326 - Procesado de Señal en Comunicaciones
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Manuel Pardo Martin (Coordinador/a)	D8414	josemanuel.pardo@upm.es	Sin horario. Petición previa.
Jose Enrique Gonzalez Garcia	D8415	joseenrique.gonzalez@upm. es	Sin horario. Petición previa.

* 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

- Programacion I
- Estadística Y Procesos Estocasticos
- Señales Y Sistemas
- Teoria De La Comunicacion
- Procesado Digital De La Señal

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Los relacionados con las asignaturas previas recomendadas.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE SC01 - Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

CE SC06 - Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

CE SC07 - Capacidad para realizar proyectos en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación, de naturaleza profesional en que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

CE TEL01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

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

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

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

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA230 - Utilizar las diferentes técnicas de estimación de la potencia, la densidad espectral de potencia, la relación señal a ruido, etc., de señales analógicas mediante técnicas digitales de procesado basadas en la transformada discreta de Fourier.

RA235 - Interpretar las especificaciones de los principales sistemas y servicios de telecomunicación, los requisitos de calidad exigidos, y las medidas que han de realizarse para comprobar esas especificaciones.

RA233 - Simulación de sistemas y subsistemas de comunicaciones, incluyendo la generación de la señal, modulación/demodulación, el canal, y el análisis de la calidad de la señal recibida

RA234 - Implementación de subsistemas de conversión a frecuencias menores de señales paso banda (moduladas) mediante técnicas de submuestreo.

RA231 - Implementar, verificar y comparar algoritmos de filtrado, codificación, análisis, etc., en placas de evaluación basadas en DSP

RA232 - Estimar probabilidades de error en los sistemas de comunicaciones digitales y de detección y/o falsa alarma en los sistemas radar, mediante simulación Monte Carlo.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura introduce al alumno en la aplicación práctica de las técnicas de tratamiento digital de señal orientadas a los sistemas de telecomunicación. Para ello se presentarán en clase técnicas de estimación espectral, de simulación y de muestreo pasobanda de señal. En el transcurso del curso se presentarán algoritmos de utilización directa en los contenidos explicados. Algunos de estos algoritmos serán implementados, de forma sencilla, en el laboratorio utilizando para ello placas de desarrollo de DSP.

El laboratorio se realizará de forma individual.

La asignatura se aprueba por curso con los siguientes pesos entre teoría y laboratorio:

- Teoría: 80%
- Laboratorio: 20%

Para aprobar la asignatura es obligatorio aprobar la teoría y el laboratorio.

Aprobar el laboratorio implica su liberación.

En el examen de teoría se podrán preguntar temas relacionados con las prácticas realizadas.

Las clases serán, preferentemente, presenciales. Si las circunstancias sanitarias así lo requiriesen, se cambiaría a clases a distancia.

La planificación podrá sufrir modificaciones en función de las normas establecidas por las autoridades competentes en materia de seguridad y salud.

5.2. Temario de la asignatura

1. Estimación Espectral.
 - 1.1. Transformada Discreta de Fourier y Ventanas.
 - 1.2. Algoritmo de Goertzel.
 - 1.3. Densidad espectral de energía.
 - 1.4. Espectro de potencia: Periodograma.
 - 1.5. Métodos no paramétricos.
 - 1.6. Transformada Corta de Fourier, STFT.
 - 1.7. Algoritmos útiles en la estimación espectral.
2. Simulación Monte Carlo. Generación de Números y Secuencias Pseudoaleatorias
 - 2.1. Simulación Monte Carlo. Muestreo Enfatizado (Importance Sampling).
 - 2.2. Generación de números aleatorios con una determinada función densidad de probabilidad.
 - 2.3. Generación de ruido blanco Gaussiano.
 - 2.4. Generación de secuencias pseudoaleatorias binarias.
3. Muestreo de Señales Paso Banda
 - 3.1. Muestreo de señales paso banda.
 - 3.2. Muestreo de señales paso banda, submuestreo.
 - 3.3. Osciladores digitales.
4. Procesadores de Señales Digitales
 - 4.1. Estructura de un DSP.
 - 4.2. Estudio de la arquitectura de un DSP (familia Analog Devices).
 - 4.3. Programación de un DSP (familia Analog Devices).

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8		Práctica 1: Estimación espectral Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		Práctica 2: Monte-Carlo y muestreo enfatizado. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10		Práctica 3: Implementación de filtro IIR: Filtro de ranura. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11		Práctica 4: Osciladores recursivos. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		Práctica 5: Implementación de un DDS y algoritmo CORDIC. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13				
14				
15				
16				Examen de laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:30
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
16	Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	20%	5 / 10	CE TEL04 CG 04 CE SC01 CE SC06 CE SC07
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CE SC01 CE SC06 CE SC07 CE TEL01 CE TEL04 CG 02 CG 04 CG 13

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	20%	5 / 10	CE TEL04 CG 04 CE SC01 CE SC06 CE SC07
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CE SC01 CE SC06 CE SC07 CE TEL01 CE TEL04 CG 02 CG 04 CG 13

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CE SC01 CE SC06 CE SC07 CE TEL01 CE TEL04 CG 02 CG 04 CG 13
Examen de laboratorio.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	20%	5 / 10	CE SC06 CE SC07 CE TEL04 CG 04 CE SC01

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura se aprueba por curso siendo obligatorio aprobar la teoría y el laboratorio.

Aprobar el laboratorio implica su liberación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Plataforma institucional moodle.
Transparencias y bibliografía	Bibliografía	Transparencias utilizadas en clase y bibliografía específica (artículos en revista, libros, etc...)

Códigos de Octave/Matlab	Otros	Códigos de ejemplo de distintos algoritmos para Octave/Matlab.
--------------------------	-------	--