



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000450 - Procesado De Señales Y Sus Aplicaciones

PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000450 - Procesado de Señales y Sus Aplicaciones
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10ML - Grado en Matematicas e Informática
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Nazario Felix Gonzalez (Coordinador/a)		n.felix@upm.es	- -

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Marco Xavier Rivera González	marco.rivera@ctb.upm.es	Centro de Tecnología Biomédica

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Representación de señales en el dominio de la frecuencia
- Representación de señales continuas en el tiempo
- Series de Fourier

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE37 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA121 - Capacidad para identificar y asegurar el cumplimiento de los valores y principios éticos, legales, democráticos, de igualdad y derechos fundamentales dentro de una organización.

RA123 - RA129 - Capacitación para formar parte de un equipo de trabajo en los diferentes cargos que se le asignen.

RA120 - Identificar, planificar, seguir y evaluar las acciones necesarias para definir y alcanzar un objetivo dentro de una estrategia empresarial.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

INTRODUCCIÓN

El procesado digital de señales o DSP (Digital Signal Processing) es la manipulación matemática de una señal de información para modificarla o mejorarla en algún sentido. Este está caracterizado por la representación en el dominio del tiempo discreto, en el dominio frecuencia discreta, u otro dominio discreto de señales por medio de una secuencia de números o símbolos y el procesado de esas señales.

El procesado digital de señales es especialmente útil para la representación y análisis de señales analógicas y digitales en tiempo real, para ello se necesita de algoritmos matemáticos optimizados a fin de que los sistemas trabajen a gran velocidad minimizando el uso de recursos computacionales.

El objetivo fundamental de los sistemas de procesado es: analizar, representar, transformar, manipular señales y el contenido de la información.

APLICACIONES DEL PROCESADO DIGITAL DE SEÑALES

Las principales aplicaciones del procesado digital de señales que incluye el curso son:

- Procesado de señales de audio
- Procesado de imágenes
- Procesado de señales biomédicas

5.2. Temario de la asignatura

1. DEFINICIÓN DE SEÑALES
 - 1.1. SEÑALES EN TIEMPO CONTINUO
 - 1.2. FUNCIONES EN TIEMPO CONTINUO
 - 1.3. SEÑALES EN TIEMPO DISCRETO
 - 1.4. FUNCIONES EN TIEMPO DISCRETO
 - 1.5. ADQUISICION DE SEÑALES EN TIEMPO CONTINUO Y CONVERSION A TIEMPO DISCRETO
2. REPRESENTACION EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA
 - 2.1. SERIES DE FOURIER DE SEÑALES CONTINUAS Y DISCRETAS
 - 2.2. TRANSFORMADA DE FOURIER DE SEÑALES CONTINUAS Y DISCRETAS
 - 2.3. MUESTREO: TEOREMA DE NYQUIST
3. CONVOLUCION DE SEÑALES CONTINUAS Y DISCRETAS
 - 3.1. CONVOLUCION EN TIEMPO CONTINUO
 - 3.2. CONVOLUCION EN TIEMPO DISCRETO
 - 3.3. INTEGRAL DE CONVOLUCION
4. TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES
 - 4.1. INTRODUCCION A LOS FILTROS ANALOGICOS DIGITALES
 - 4.2. FILTROS RESPUESTA AL IMPULSO FINITO
 - 4.3. FILTROS RESPUESTA AL IMPULSO INFINITO
5. APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DIGITAL EN SEÑALES DE AUDIO
6. APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DIGITAL EN IMAGENES
7. APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DIGITAL EN SEÑALES BIOMEDICAS

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	INTRODUCCIÓN. 1.1.SEÑALES EN TIEMPO CONTINUO,1.2. FUNCIONES EN TIEMPO CONTINUO Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 1.3. SEÑALES EN TIEMPO DISCRETO, 1.4. FUNCIONES EN TIEMPO DISCRETO, ADQUISICIÓN DE SEÑALES EN TIEMPO CONTINUO Y CONVERSIÓN AD Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	2.1. SERIES DE FOURIER DE SEÑALES CONTINUAS Y DISCRETAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral PRÁCTICA 1: INTRO A MATLAB, REPRESENTACIÓN DE SEÑALES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
3	2.2. TRANSFORMADA DE FOURIER DE SEÑALES CONTINUAS Y DISCRETAS. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral PRÁCTICA 2: SEÑALES EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA, MUESTREO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
4	2.3. MUESTREO, 3.1. CONVOLUCIÓN EN TIEMPO CONTINUO Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 3.2. CONVOLUCIÓN EN TIEMPO DISCRETO, 3.3. INTEGRAL DE CONVOLUCIÓN Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	4.1. INTRODUCCIÓN A LOS FILTROS ANALÓGICOS Y DIGITALES, 4.2. FILTROS FIR Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral PRÁCTICA 3: IMPLEMENTACIÓN DE FILTROS FIR Y SUS APLICACIONES			

	Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
6	4.3. FILTROS IIR Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral PRÁCTICA 3: IMPLEMENTACIÓN DE FILTROS IIR Y SUS APLICACIONES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
7				
8	DESCRIPCIÓN Y ELECCIÓN DE PROYECTOS FINALES Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
9	V. APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DIGITAL EN SEÑALES DE AUDIO Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral PRÁCTICA 4: APLICACIONES EN SEÑALES DE AUDIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
10	VI. APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral PRÁCTICA 5: APLICACIONES EN IMÁGENES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
11	VI. APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio PRÁCTICA 5: APLICACIONES EN IMÁGENES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
12	VII. APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DIGITAL EN SEÑALES BIOMÉDICAS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio PRÁCTICA 6: APLICACIONES EN SEÑALES BIOMÉDICAS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			

13	<p>VII. APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DIGITAL EN SEÑALES BIOMÉDICAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>PRÁCTICA 6: APLICACIONES EN SEÑALES BIOMÉDICAS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
14	<p>DESARROLLO DE PROYECTOS FINALES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>DESARROLLO DE PROYECTOS FINALES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>ENTREGA DEL CUADERNILLOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00</p>
15	<p>DESARROLLO DE PROYECTOS FINALES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>DESARROLLO DE PROYECTOS FINALES Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
16				<p>EXPOSICIÓN DE PROYECTOS FINALES PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 04:00</p>
17				<p>Prueba Global. Primer examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p> <p>ENTREGA DEL CUADERNILLOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:00</p>

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG01
14	ENTREGA DEL CUADERNILLOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	35%	5 / 10	CE37 CE43 CG01
16	EXPOSICIÓN DE PROYECTOS FINALES	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	04:00	35%	/ 10	CE37 CE43 CG01

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG01
14	ENTREGA DEL CUADERNILLOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	35%	5 / 10	CE37 CE43 CG01
17	Prueba Global. Primer examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	30%	/ 10	
17	ENTREGA DEL CUADERNILLOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	35%	/ 10	

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

ORGANIZACIÓN DEL CURSO

El curso se organiza consta de clases teóricas y siete practicas distribuidas a lo largo del curso. Las prácticas son guiadas y se desarrollan en el entorno de trabajo de MATLAB (Licencia UPM).

EVALUACIÓN DEL CURSO

1. Examen teoría al término del tema IV: 30%
2. Informe de las prácticas: 35%
3. Proyecto final: 35%

En la prueba global, aquellos alumnos que no hayan aprobado el primer examen parcial o que no hayan entregado el cuadernillo de prácticas tienen la opción de recuperar la actividad

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Digital Signal Processing: Mathematical and Computational Methods, Software Development and Applications	Bibliografía	Introducción a los métodos modernos en el campo en desarrollo del Procesamiento Digital de Señales (DSP).
Foundations of Digital Signal Processing: Theory, Algorithms and Hardware Design	Bibliografía	Fundamentos del Procesamiento Digital de Señales: Teoría, Algoritmos y Diseño de Hardware
Advances in Digital Image Processing: Theory, Application, Implementation	Bibliografía	Avances en el Procesamiento Digital de Imágenes: Teoría, Aplicación, Implementación
Biomedical Signal Processing for Healthcare Applications	Bibliografía	Procesamiento de señales biomédicas para aplicaciones de atención médica

MATLAB	Equipamiento	Software especializado para el tratamiento digital de señales
--------	--------------	---