



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53002093 - Procesado De Señales En La Ingeniería

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingeniería Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53002093 - Procesado de Señales en la Ingeniería
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
M. Elena Dominguez Jimenez (Coordinador/a)	Despacho 4	elena.dominguez@upm.es	Sin horario. Contactar cita previa via email

* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Series de Fourier
- Integración de funciones elementales
- Conocimientos básicos de programación y de computación científica.
- Números complejos
- Matrices

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

- (a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.
- (b) - EXPERIMENTA. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.
- (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (i) - SE ACTUALIZA. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.

CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA445 - Conocimiento de la transformada wavelet y sus aplicaciones

RA393 - Capacidad de interpretación en los dominios del tiempo y la frecuencia

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se imparten contenidos teórico-prácticos sobre métodos numéricos de utilidad para los alumnos en su futuro profesional. Más concretamente, se abordan algunos problemas que surgen en Ingeniería como: análisis espectral, muestreo de señales, extracción de ruido, etc, y se aportan herramientas matemáticas como el Análisis de Fourier y la Transformada Wavelet para su resolución. Los contenidos teóricos de la asignatura se complementan con ejemplos prácticos en ordenador.

5.2. Temario de la asignatura

1. Series de Fourier

- 1.1. Aproximación trigonométrica de funciones periódicas. Series de Fourier. Coeficientes de Fourier..
- 1.2. Fenómeno de Gibbs.

2. Transformada de Fourier

- 2.1. Definición y propiedades.
- 2.2. Teorema del muestreo de Shannon: reconstrucción de señales de banda limitada.
- 2.3. Aplicaciones del análisis de Fourier: diseño de filtros y análisis espectral.

3. Transformada Discreta de Fourier (DFT)

- 3.1. Definición de la DFT. Motivación a partir de los coeficientes de Fourier.
- 3.2. Matriz de Fourier y DFT. Propiedades de la DFT. Algoritmo FFT.
- 3.3. Interpolación trigonométrica. Relación con la DFT.
- 3.4. Aplicaciones de la DFT: compresión de datos, filtrado de señales digitales.

4. Transformada wavelet

4.1. Transformada wavelet continua

4.1.1. Familias de wavelets. Análisis multirresolución.

4.2. Transformada wavelet discreta

4.2.1. Algoritmo de Mallat

4.2.2. Wavelets ortogonales de Daubechies

4.2.3. Aplicaciones de la transformada wavelet: aproximación de funciones, compresión, extracción de ruido, detección de singularidades.

5. Aplicaciones en Ingeniería

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Serie de Fourier Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Serie de Fourier Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Transformada de Fourier Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Transformada de Fourier. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Transformada de Fourier. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Aplicaciones del análisis de Fourier Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	La transformada discreta de Fourier Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	La transformada discreta de Fourier Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral La transformada discreta de Fourier Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	Aplicaciones de la transformada discreta de Fourier Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Práctica de ordenador EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	Transformada wavelet Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Transformada wavelet Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Transformada wavelet Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

12	Aplicaciones del análisis wavelet Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	Aplicaciones del análisis wavelet Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	Aplicaciones en Ingeniería Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Trabajo sobre aplicación de transformadas en Ingeniería OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
15				
16				
17				Prueba de evaluación global (PEG) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 03:00

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.

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	Práctica de ordenador	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	0 / 10	CG01 CG11 (a) (b) (e) (i)
14	Trabajo sobre aplicación de transformadas en Ingeniería	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	40%	3 / 10	(e) (i) CG01 CG11 (a) (b)

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de evaluación global (PEG)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG01 CG11 (a) (b) (e) (i)

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La **Evaluación Progresiva (EP)** consta de:

- Un trabajo práctico de ordenador que cuenta el 20% de la nota.
- Un trabajo al final de la asignatura que vale el 40% de la nota, y puede ser trabajo individual o en grupo, en el que se exige un 3 sobre 10 como nota mínima.
- Además, durante el cuatrimestre se realizarán actividades de evaluación en el aula, de tipo escrito fundamentalmente, que proporcionarán una calificación total que vale el 40% de la nota de Evaluación Progresiva.

Los alumnos que no aprueben por Evaluación Progresiva, tienen derecho a una **Prueba de Evaluación Global (PEG)**, que tendrá una parte teórica y otra práctica, que vale el 100% de la nota.

Asimismo la convocatoria extraordinaria consiste en un examen de toda la asignatura.

En todas las pruebas de evaluación, se valorará el correcto planteamiento matemático, los conocimientos teóricos y la solución correcta de los ejercicios, así como el análisis de los resultados y la claridad de la exposición.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de teoría	Bibliografía	Material docente propio, disponible en Moodle.
Colecciones de ejercicios	Bibliografía	Ejercicios propuestos por cada tema, con soluciones, en Moodle.
Página de Moodle	Recursos web	En la página web http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales se publica el material docente (apuntes, ejercicios, exámenes antiguos resueltos) para los alumnos matriculados en la asignatura.
Software MATLAB	Equipamiento	Disponible para los alumnos con licencia de Campus UPM
M. E. Domínguez Jiménez y G. Sansigre Vidal, "Teoría básica de wavelets para ingenieros". Sección de publicaciones de la ETSI Industriales (UPM), 2006.	Bibliografía	Contiene gran parte de la teoría de Fourier y transformada wavelet exigible en esta asignatura.
G. Strang, T. Nguyen, "Wavelets and filter Banks", SIAM, 1996	Bibliografía	Libro con teoría y aplicaciones de wavelets, escrito en un lenguaje orientado a ingenieros.
G.B. Folland, "Fourier Analysis and its applications", AMS, 1992.	Bibliografía	Libro clásico sobre análisis de Fourier.
A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, "Tratamiento de señales en tiempo discreto", Prentice-Hall, 2009 (3ª edición).	Bibliografía	Libro clásico sobre procesado de señales digitales y sus aplicaciones.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El curso 23/24 fue el primero en que se impartió esta asignatura, y desde el curso 24/25 se imparte en inglés. El cronograma y las indicaciones que figuran en esta guía son orientativas y pueden ser modificadas por el profesorado durante el curso en función de las necesidades docentes y de las necesidades de cada prueba de evaluación.

En los trabajos prácticos de ordenador los alumnos podrán utilizar, entre otros, el programa Matlab, del que la Universidad posee licencia para los estudiantes.

La comunicación con la profesora, si no puede ser presencial, se realizará por correo electrónico o plataforma telemática. Sólo abrirá mensajes de alumnos de direcciones institucionales (@alumnos.upm.es) y además los leerá y responderá en su horario laboral (solamente de lunes a viernes), en cuanto le sea posible.