



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000043 - Tratamiento Digital De La Señal

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000043 - Tratamiento Digital de la Señal
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Tabernero Galan (Coordinador/a)	5208	antonio.tabernero@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle
Esther Dopazo Gonzalez	5211	esther.dopazo@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.

* 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

- Algoritmica Numerica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se suponen conocimientos del entorno MATLAB, (al nivel de los adquiridos en la asignatura de ALGORITMICA NUMÉRICA en 3º semestre)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA368 - Resolver problemas y aplicar algoritmos en diversas aplicaciones de DSP.

RA366 - Manejo / Programación de MATLAB en aplicaciones de procesado digital.

RA367 - Conocer y comprender los fundamentos matemáticos de las técnicas de DSP.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El abaratamiento de los sensores y el aumento de la capacidad de cálculo de los procesadores ha provocado un auge de las aplicaciones de adquisición y procesamiento de datos.

Por otra parte, debido a la flexibilidad del software es cada vez es más habitual que tareas que antes se realizaban en hardware se implementen ahora en software, bien sobre procesadores especializados (DSPs), dispositivos reprogramables (FPGAs), o simplemente sobre procesadores de carácter general (PCs).

En este curso se pretende dar una visión de los fundamentos y técnicas básicas de la adquisición de datos, su muestreo y el procesado digital de las señales resultantes. La parte práctica se desarrollará a través de laboratorios en MATLAB, presentando diversas aplicaciones que ilustren el interés de este tipo de técnicas.

5.2. Temario de la asignatura

1. ADQUISICIÓN DE DATOS

1.1. Sensores

1.2. Acondicionamiento de señal

1.3. Conversores Digital/Analógicos (introducción al muestreo y cuantificación)

2. SEÑALES BÁSICAS. REPRESENTACIÓN EN FRECUENCIA. MUESTREO.

2.1. Sinusoides: amplitud, frecuencia y fase. Uso de fasores y exponenciales complejas. Señales básicas: impulso, escalón.

2.2. Descomposición en frecuencias de una señal: series de Fourier, transformadas de Fourier. Relación TF señal continua y discreta.

2.3. Teorema del muestreo: frecuencia Nyquist.

3. INTRODUCCIÓN al PROCESADO DIGITAL

3.1. Introducción al DSP y sus operaciones básicas: convolución, filtrado, etc. y su implementación en MATLAB.

3.2. Manejo y adquisición de señales en MATLAB.

4. SISTEMAS DISCRETOS

4.1. Introducción al procesado digital y sus operaciones básicas: filtrado, convolución, etc. Implementación y manejo de datos en MATLAB

4.2. Clasificación de sistema discretos. Sistemas lineales Invariantes. Teorema de Convolución, etc.

4.3. Filtros FIR e IIR: parámetros básicos de un filtro. Diseño de filtros con MATLAB

4.4. Transformada discreta de Fourier (DFT) y algoritmo rápido de DFT (FFT).

5. IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIONES (Prácticas y trabajo en Laboratorio durante el curso)

5.1. Presentación de diversas aplicaciones de DSP: Filtrado adaptativo, Transformada local de Fourier, Software Defined Radio, Compresión de datos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase Aula Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase Aula Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase Aula Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase Aula Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Ejercicios a entregar o actividades durante el curso de la parte de teoría (de forma individual o en grupo). Algunas pueden ser presenciales. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
6	Clase Aula Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			

7	<p>Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
8	<p>Examen de problemas. Se realizará en el horario de clase o en la franja de evaluación alrededor de la semana 8 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 AIV: Aula invertida</p>			<p>Examen Seguimiento (problemas). Se realizará en el horario de clase o en la franja de evaluación alrededor de la semana 8 y comprenderá la materia vista hasta entonces. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p>Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
10	<p>Clase Aula Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 AIV: Aula invertida</p>			
11	<p>Clase Aula Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Examen de Laboratorio. Se realizará en el horario de clase o en la franja de evaluación alrededor de la semana 11. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Examen Seguimiento (Laboratorio). Se realizará en horario de clase o en la franja de evaluación alrededor de la semana 11 y comprenderá la materia vista hasta entonces. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
12	<p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 AIV: Aula invertida</p>			
13	<p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 AIV: Aula invertida</p>			<p>Prácticas/Tareas/Ejercicios de la parte de Laboratorio a entregar durante el curso. Se entregarán por grupos aunque alguna podría realizarse individualmente de forma presencial. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>

14	<p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 AIV: Aula invertida</p>			
15	<p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Clase de LABORATORIO Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
16				
17				<p>Examen Final de problemas de todo el Temario. Se realizará en la fecha propuesta por Jefatura de Estudios. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen Final de Laboratorio sobre todo el Temario. Se realizará en la fecha propuesta por Jefatura de Estudios. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen Final de problemas de todo el Temario. Se realizará en la fecha propuesta por Jefatura de Estudios. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen Final de Laboratorio sobre todo el Temario. Se realizará en la fecha propuesta por Jefatura de Estudios. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</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.

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
5	Ejercicios a entregar o actividades durante el curso de la parte de teoría (de forma individual o en grupo). Algunas pueden ser presenciales.	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	15%	/ 10	CG-1/21 CG-6
8	Examen Seguimiento (problemas). Se realizará en el horario de clase o en la franja de evaluación alrededor de la semana 8 y comprenderá la materia vista hasta entonces.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG-1/21 CG-6
11	Examen Seguimiento (Laboratorio). Se realizará en horario de clase o en la franja de evaluación alrededor de la semana 11 y comprenderá la materia vista hasta entonces.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44
13	Prácticas/Tareas/Ejercicios de la parte de Laboratorio a entregar durante el curso. Se entregarán por grupos aunque alguna podría realizarse individualmente de forma presencial.	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	15%	/ 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44
17	Examen Final de problemas de todo el Temario. Se realizará en la fecha propuesta por Jefatura de Estudios.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	2.5 / 10	CG-1/21 CG-6
17	Examen Final de Laboratorio sobre todo el Temario. Se realizará en la fecha propuesta por Jefatura de Estudios.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	2.5 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final de problemas de todo el Temario. Se realizará en la fecha propuesta por Jefatura de Estudios.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG-1/21 CG-6
17	Examen Final de Laboratorio sobre todo el Temario. Se realizará en la fecha propuesta por Jefatura de Estudios.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG-1/21 CG-6
Examen de Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 44

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva:

Hay dos partes que contribuyen a la evaluación de la asignatura, tal y como consta en las "ACTIVIDADES de EVALUACIÓN":

- TEORÍA: Fundamentos y ejercicios/problemas de concepto
- LABORATORIO: implementación de algoritmos, ejercicios prácticos, aplicaciones.

Cada parte supone el 50% de la nota de la asignatura y se debe obtener un

mínimo de 3 en cada una de ellas.

Dentro de cada parte, la evaluación se hará en base a los siguientes porcentajes:

- Entregas o ejercicios realizados a lo largo del curso (individualmente o en grupo) : 30%
- Examen de Seguimiento (20%) sobre el material visto hasta la fecha: sobre la semana 8 para la parte de Teoría y sobre la semana 11 para la parte de laboratorio.
- Examen Final de todo el temario (50%) a realizar en junio en la fecha programada por Jefatura de Estudios. En esta prueba se asume que los alumnos han trabajado y están familiarizados con los ejercicios, laboratorios y prácticas realizadas durante el curso.

Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos realizarán las prácticas de Laboratorio en sus propios portátiles.

En los trabajos entregados en grupo el profesor podrá citar a alumnos individualmente para que justifiquen o expliquen su participación en el proyecto.

Evaluación global:

Para aquellos alumnos que no hayan seguido el curso o no hayan alcanzado el 5 en la evaluación progresiva, se usará la nota obtenida en el examen Final como su nota de evaluación global.

En esta prueba se asume que los alumnos han trabajado y están familiarizados con los ejercicios, laboratorios y prácticas realizadas durante el curso.

La prueba consistirá de un examen de problemas y otro de laboratorio, cada uno con un peso del 50%. Se necesitará obtener una nota superior a 3.5/10 en cada uno de ellos y superior a 5/10 en la media de ambos.

Examen Extraordinario de Julio:

La prueba consistirá de un examen de problemas y otro de laboratorio, cada uno con un peso del 50%. Se necesitará obtener una nota superior a 4/10 en cada uno de ellos y superior a 5/10 en la media de ambos.

En esta prueba se asume que los alumnos han trabajado y están familiarizados con los ejercicios, laboratorios y prácticas realizadas durante el curso durante el curso..

Los alumnos que (bien en la evaluación progresiva o en la prueba global) hayan alcanzado un 4/10 en una de las partes (problemas / laboratorio) podrán presentarse solo a la otra parte.

Se recuerda que según la Normativa de Evaluación UPM, en caso de fraude académico en pruebas de evaluación o prácticas se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados en la calificación final de la convocatoria correspondiente. Además, el Tribunal de la asignatura podrá acordar la realización de un examen especial para evaluar los resultados de aprendizaje de la asignatura en la siguiente convocatoria oficial.



8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Data Acquisition Handbook (https://www.mccdaq.com/pdfs/anpdf/data-acquisition-handbook.pdf)	Recursos web	
"Practical Electronics for Inventors", Paul Scherz (PDF)	Recursos web	
"DSP first, A multimedia approach" McClelland, Schafer, Yoder 1998 Prentice Hall	Bibliografía	
"Signal Processing using MATLAB" McClelland et al. MATLAB Curriculum Series, Prentice Hall	Bibliografía	
"Tratamiento de Señales en tiempo discreto", Oppenheim, Schafer Prentice Hall Processing Series	Bibliografía	

"Tratamiento Digital de Señales: Principios, Algoritmos y aplicaciones" John G. Proakis. Dimitris G. Manolakis, Prentice-Hall	Bibliografía	
"Schaum's Outline of Digital Signal Processing", Monson Hayes, McGraw-Hill, 2ª ed., 2011	Bibliografía	
"Schaum's Outline of Signals and Systems", Hwei Hsu, McGraw-Hill, 3ª ed., 2013.	Bibliografía	
https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php	Recursos web	Curso Moodle de la asignatura.
Aula Informática (a determinar)	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de causas sobrevenidas. La información real y actualizada sobre su implementación en el semestre corriente (calendario, horario, fechas, plazos, avisos, etc.), se publicará en el curso Moodle de la asignatura. Cualquier conflicto, deficiencia, inconsistencia o discrepancia entre la información de esta guía y la publicada en el curso Moodle deberá ser resuelta en favor de este segundo.

Si es posible, tanto los exámenes de convocatoria como los exámenes y prácticas computacionales presenciales se realizarán en Aulas Informáticas. Si no se dispone de Aulas Informáticas los alumnos realizarán estas prácticas en sus propios portátiles. Para este fin, la Biblioteca del Centro dispone de un servicio de préstamo de portátiles.