

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura						
Código	402300					
Denominación (español)	Tratamiento Digital de Señales					
Denominación (inglés)	Digital Signal Processing					
Titulaciones	Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica					
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales					
Módulo	UEX – Sistemas Ciberfísicos					
Carácter	Optativa	ECTS	3	Semestre	2º	
Profesor						
Apellidos, Nombre		Despacho		Correo-e		
Fernández Muñoz, Juan Álvaro		D.1.4		jalvarof@unex.es		
Área de conocimiento	Tecnología Electrónica					
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática					

Resultados de aprendizaje
<u>Conocimientos o contenidos</u> OPT-CON51: Identificar y comprender los principios y conceptos fundamentales del procesamiento de señales en tiempo discreto de una o más dimensiones. <u>Habilidades o destrezas</u> OPT-HAB38: Analizar señales digitales en dominios transformados. <u>Competencias</u> OPT-COMP37: Explicar las principales aplicaciones del filtrado y la codificación de señales en el ámbito de la robótica y la informática industrial.

Contenidos
Digitalización, filtrado y reconstrucción de señales analógicas. Codificación y almacenamiento de señales de una o más dimensiones.
Temario
Tema 1: Señales digitales unidimensionales (6 horas) Contenidos del Tema 1 (3 horas): - Introducción al TDS en informática industrial y robótica. - Señales analógicas, discretas y digitales: representación y codificación binaria. - Operaciones sobre secuencias discretas. - Estadística de secuencias discretas. Prácticas del Tema 1 (3 horas): - Operaciones sobre secuencias discretas. - Simulación de un ADC.
Tema 2: Filtrado básico y análisis frecuencial (6 horas) Contenidos del Tema 2 (3 horas): - Sistemas de tiempo discreto. - Convolución discreta y respuesta al impulso. - Análisis frecuencial: DTFT y DFT 1D. - Muestreo y aliasing. Prácticas del Tema 2 (3 horas): - Convolución y filtrado 1D. - Detección de eventos acústicos.
Tema 3: Procesamiento de señales multidimensionales (6 horas) Contenidos del Tema 3 (3 horas): - La imagen digital: representación, codificación y modelos de color. - Operaciones básicas sobre imágenes digitales. - Filtros espaciales y la DFT 2D. Prácticas del Tema 3 (3 horas): - Normalización de imágenes basada en histograma. - Suavizado y detección de bordes.

Tema 4: Análisis de imágenes binarias (6 horas)

Contenidos del Tema 4 (3 horas):

- Binarización automática.
- Operadores morfológicos.
- Etiquetado de objetos binarios.
- Métricas de objetos binarios.

Prácticas del Tema 4 (3 horas):

- Segmentación de objetos basada en color.
- Segmentación de objetos basada en forma.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas gran grupo	Actividades prácticas			Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	L	O	S	TP	EP
1	14	3		3			8
2	15	3		3			9
3	16	3		3			10
4	16	3		3			10
Evaluación	14	1,5					12,5
Prueba final	14	1,5					12,5
TOTAL	75	13,5		12			49,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes).

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título para la asignatura, se utilizan las siguientes (marcadas con una “X” en la tabla):

Metodologías docentes	
Método expositivo / lección magistral Exposición oral de contenidos complementada con medios audiovisuales y la introducción de preguntas al alumnado. La lección magistral o conferencia es aquella impartida por un/a docente en ocasiones especiales, con un contenido original.	X
Método práctico grupo reducido Resolución de una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos ya trabajados en el aula, pudiendo tener más de una posible solución.	X
Método práctico laboratorio Realización de actividades de carácter práctico (demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones).	X
Otras actividades de aprendizaje Organización complementaria de actividades con investigadores y empresas en forma de seminarios, charlas o talleres formativos.	
Tutorías en grupos reducidos o individuales Tutorías periódicas donde, por un lado, los alumnos plantearán problemas y dudas sobre la materia y, por el otro, el/la docente propondrá ejercicios para evaluar el grado de seguimiento y comprensión de la materia por parte del alumnado.	
Método de auto-información y aprendizaje autónomo Actividades para fomentar en el alumnado la realización de una búsqueda de recursos adecuados para poder evaluar su progreso.	X
Evaluación Realización de pruebas escritas u orales.	X

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

Se evaluará la asignatura de acuerdo con los siguientes criterios:

- CE1. Dominio de los contenidos teóricos abordados en la asignatura.
Relacionado con los resultados de aprendizaje: OPT-CON51, OPT-HAB38, OPT-COMP37.
- CE2. Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas reales en el ámbito de la informática industrial y la robótica.
Relacionado con los resultados de aprendizaje: OPT-CON51, OPT-HAB38, OPT-COMP37.
- CE3. Dominio de las herramientas informáticas relacionadas con la materia, que se corresponden con las utilizadas en las sesiones prácticas de la asignatura.
Relacionado con los resultados de aprendizaje: OPT-CON51, OPT-HAB38, OPT-COMP37.
- CE4. Capacidad para comunicar y transmitir procedimientos experimentales y sus resultados en un lenguaje y formato técnico apropiado, dentro del área del tratamiento digital de señales en el ámbito de la informática industrial y la robótica.
Relacionado con los resultados de aprendizaje: OPT-CON51, OPT-HAB38, OPT-COMP37.

Actividades de evaluación:

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Actividad de evaluación	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
Pruebas periódicas y/o examen final	20%–70%	40%	40%	40%
Evaluación de trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0%–60%	20%	20%	-
Evaluación de prácticas	0%–60%	40%	40%	60%
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0%–20%	-	-	

Descripción de las actividades de evaluación:

1. Marco normativo y procedimiento de elección

De conformidad con el Art. 4 de la Normativa de evaluación de las titulaciones oficiales de grado y máster de la Universidad de Extremadura (DOE 02/11/2020), el alumnado podrá elegir la modalidad de evaluación en los términos y plazos establecidos por dicha normativa para cada convocatoria de la asignatura (ordinaria y extraordinaria).

Siendo el periodo de docencia de esta asignatura el segundo semestre, dicho plazo se corresponde, para ambas convocatorias, con el primer cuarto del periodo de impartición o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo.

La elección del modo de evaluación se realizará a través del espacio habilitado a tal efecto en el espacio virtual de la asignatura dentro del CVUEx.

En ausencia de elección expresa por parte del alumnado para cualquiera de las dos convocatorias, la modalidad asignada a dicha convocatoria será la de Evaluación Continua.

Una vez finalizado el plazo de elección, cualquier circunstancia excepcional que hiciera aconsejable la modalidad de Evaluación Global será dirimida por la Dirección del Centro, previa solicitud del alumnado afectado y con el análisis e informe previos de la Unidad de Atención al Estudiante.

2. Evaluación continua

Esta modalidad está diseñada para el alumnado que realiza un seguimiento regular de la asignatura. La calificación final se basa en la **suma ponderada** de tres ejes fundamentales que miden la adquisición de competencias teóricas, habilidades de programación y capacidad de resolución de problemas complejos.

AEC1. Examen teórico-práctico (40%).

Consiste en una prueba escrita donde se evalúan los fundamentos teóricos y prácticos adquiridos por el alumnado durante el curso. Se realizará en la fecha y hora oficial fijada por el centro para el examen final de cada convocatoria. Es una actividad obligatoria y recuperable en la convocatoria extraordinaria.

AEC2. Memoria de Prácticas Presenciales (40%).

En las sesiones prácticas presenciales previstas durante el curso, cada estudiante desarrollará distintas tareas como resolución de problemas y programación de algoritmos, cuyos resultados y código se presentarán en una memoria técnica. Esta actividad es obligatoria y no recuperable en la convocatoria extraordinaria, donde se mantendrá la calificación obtenida.

AEC3. Memoria de Casos prácticos adicionales (20%).

Desarrollo autónomo, fuera del horario de clase, de problemas y programas de ordenador orientados a resolver casos de estudio de mayor extensión o dificultad técnica. Se deberá entregar una memoria con los desarrollos y resultados obtenidos. Esta actividad es opcional y no recuperable en la convocatoria extraordinaria, donde se mantendrá la calificación obtenida.

Cálculo de la Calificación Final

La nota final de la asignatura para los alumnos que sigan esta modalidad se calculará mediante la siguiente fórmula de ponderación:

$$Nota\ Final = (AEC1 \times 0,4) + (AEC2 \times 0,4) + (AEC3 \times 0,2)$$

No se exige nota mínima en ninguna AEC para proceder al cálculo de la calificación final.

Para superar la asignatura, la *Nota Final* deberá ser mayor o igual que 5,0 puntos sobre la calificación máxima de cada AEC (10 puntos).

3. Evaluación global

Este sistema de evaluación se dirige al alumnado que, dentro de los plazos y formas previstos, haya renunciado a la Evaluación Continua, o bien se encuentre en una convocatoria extraordinaria sin calificaciones previas recuperables del periodo lectivo. Consta de las siguientes pruebas:

AEG1. Examen teórico-práctico (40%).

Prueba escrita similar en estructura, contenidos y criterios de valoración a la actividad **AEC1** del itinerario continuo. La prueba es obligatoria y recuperable en convocatoria extraordinaria.

AEG2. Prueba de aptitud práctica en ordenador (60%).

Cada estudiante deberá completar una actividad práctica de programación, a desarrollar en un ordenador, con alcance y medios similares a los disponibles durante las prácticas presenciales desarrolladas durante el curso (actividades **AEC2 y AEC3** del itinerario continuo). El alumnado entregará para su evaluación una Hoja de resultados y el código generado durante la prueba. Esta prueba es obligatoria y recuperable en convocatoria extraordinaria.

Cálculo de la Calificación Final

La nota final de la asignatura para los alumnos que sigan esta modalidad se calculará mediante la siguiente fórmula de ponderación:

$$Nota\ Final = (AEG1 \times 0,4) + (AEG2 \times 0,6)$$

No se exige nota mínima en ninguna AEG para proceder al cálculo de la calificación final.

Para superar la asignatura, la *Nota Final* deberá ser mayor o igual que 5,0 puntos sobre la calificación máxima de cada AEG (10 puntos).

Bibliografía	
Bibliografía básica	
Apuntes y materiales elaborados por el docente de la asignatura.	
Bibliografía complementaria	
McClellan, J. H., Schaffer, R. W., Yoder, M. A. (2016) DSP First, 2nd ed. [Pearson] Downey, A. (2016) Think DSP: Digital Signal Processing in Python [O'Reilly] Szeliski, R. (2022) Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed. [Springer]	
Otros recursos y materiales docentes complementarios	
-	