

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Procesamiento de la Señal y de la Imagen
Titulación	Grado en Física
Escuela/ Facultad	Escuela de Ciencias, Ingeniería y Diseño
Curso	3º y 4º
ECTS	6 ECTS
Carácter	Optativa
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	5º o 7º
Curso académico	2024/2025
Docente coordinador	Alejandro Calabuig Barroso
Docente	Alejandro Calabuig Barroso

2. PRESENTACIÓN

La asignatura "Procesado de Señales e Imagen" es una materia optativa dentro del plan de estudios del Grado en Física de la Universidad Europea. Su objetivo principal es introducir a los estudiantes en los conceptos clave del procesamiento de señales y la manipulación de imágenes, áreas que son esenciales tanto en la investigación científica como en diversas aplicaciones tecnológicas actuales.

Durante el curso, los estudiantes adquirirán una comprensión sólida de las bases teóricas y matemáticas que sustentan el procesamiento de señales e imágenes. Se explorarán tanto metodologías clásicas como avanzadas para el análisis y la mejora de señales e imágenes, con un enfoque práctico y orientado a aplicaciones reales. El contenido de la asignatura abarca desde los fundamentos del procesado de señales, pasando por la representación de señales e imágenes en el dominio de la frecuencia, hasta técnicas avanzadas como el muestreo y la reconstrucción de señales, la segmentación, caracterización y registro de imágenes, así como la compresión y almacenamiento eficiente de imágenes. También se estudiarán técnicas de análisis, procesado y transmisión de señales e imágenes, lo que permitirá a los estudiantes aplicar estos conocimientos en contextos prácticos.

El conocimiento adquirido en esta asignatura es altamente valorado en el ámbito laboral y en la investigación científica. Las competencias desarrolladas capacitarán a los estudiantes para enfrentar retos complejos en campos como la física experimental, la astronomía, la medicina y la ingeniería. Además, las habilidades para procesar y analizar señales e imágenes son esenciales en sectores tecnológicos avanzados como la inteligencia artificial, la visión por computadora y el análisis de datos masivos (big data). En el ámbito de la investigación, estas técnicas son fundamentales para el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos en la física moderna, preparando a los estudiantes para contribuir en proyectos de investigación punteros y afrontar con éxito los desafíos del mundo laboral.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1 - Capacidad de planificación y ejecución autónoma en la gestión de proyectos relacionados con el procesamiento de señales e imágenes.
- CB2 - Transmitir conocimientos, procedimientos, resultados e ideas científicas, tanto de forma oral como escrita, en el campo del procesamiento de señales e imágenes.
- CB3 - Comprender las diversas metodologías en el ámbito del procesamiento de señales e imágenes que, aunque técnicamente distintos, presentan analogías, permitiendo aplicar soluciones conocidas a nuevos problemas.
- CB4 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar sus conocimientos de manera profesional en su trabajo o vocación, demostrando competencias a través de la elaboración y defensa de argumentos, así como en la resolución de problemas dentro del ámbito del procesamiento de señales e imágenes.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para continuar con estudios avanzados en el procesamiento de señales e imágenes con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales:

- CT2 - Aprendizaje autónomo: Conjunto de habilidades para seleccionar estrategias de búsqueda, análisis, evaluación y gestión de la información procedente de fuentes diversas, así como para aprender y poner en práctica de manera independiente lo aprendido.
- CT3 - Trabajo en equipo: Capacidad para integrarse y colaborar de forma activa con otras personas, áreas y/u organizaciones para la consecución de objetivos comunes.
- CT5 - Análisis y resolución de problemas: Ser capaz de evaluar de forma crítica la información, descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes, reconocer patrones, y considerar otras alternativas, enfoques y perspectivas para encontrar soluciones óptimas y negociaciones eficientes.
- CT7 - Liderazgo: Ser capaz de orientar, motivar y guiar a otras personas, reconociendo sus capacidades y destrezas para gestionar eficazmente su desarrollo y los intereses comunes.

Competencias específicas:

- CE6 - Comprender, analizar y emplear los modelos experimentales más importantes en el procesamiento de señales e imágenes, además de llevar a cabo experimentos de forma independiente, describiendo, analizando y evaluando críticamente los datos experimentales obtenidos.
- CE9 - Comprender los procesos de obtención, los fundamentos teóricos y las aplicaciones de las técnicas de procesamiento de señales e imágenes.

Resultados de aprendizaje:

- RA1 - Análisis de Señales en el Tiempo y la Frecuencia: Los estudiantes serán capaces de analizar y manipular señales en dominios tanto de tiempo como de frecuencia, utilizando herramientas matemáticas y computacionales adecuadas.
- RA2 - Comprensión de Fundamentos Matemáticos: Los estudiantes comprenderán y aplicarán conceptos matemáticos fundamentales, como la transformada de Fourier, la convolución, y la teoría de muestreo en el procesamiento de señales e imágenes.
- RA3 - Simulación y Modelado: Los estudiantes serán capaces de utilizar herramientas de software para la simulación, modelado y análisis de sistemas de procesamiento de señales e imágenes.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB2, CB4, CT3	RA1 - Análisis de Señales en el Tiempo y la Frecuencia: Los estudiantes serán capaces de analizar y manipular señales en dominios tanto de tiempo como de frecuencia, utilizando herramientas adecuadas.
CB2, CB4, CT3	RA2 - Comprensión de Fundamentos Matemáticos: Los estudiantes comprenderán y aplicarán conceptos matemáticos fundamentales, como la transformada de Fourier, la convolución, y la teoría de muestreo.
CB3, CB5, CE9, CT2	RA3 - Simulación y Modelado: Los estudiantes serán capaces de utilizar herramientas de software para la simulación, modelado y análisis de sistemas de procesamiento de señales e imágenes.

4. CONTENIDOS

1. Fundamentos del procesado de señales.
2. Representación de señales e imágenes en el dominio de la frecuencia.
3. Muestreo y reconstrucción de señales.
4. Segmentación, caracterización y registro de imágenes.
5. Compresión y almacenamiento de imágenes.
6. Técnicas de análisis, procesado y transmisión de señales y de imágenes.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Aprendizaje cooperativo: los alumnos aprenden a colaborar con otras personas (compañeros y profesores) para resolver de forma creativa, integradora y constructiva los interrogantes y problemas identificados a partir de los casos planteados, utilizando los conocimientos y los recursos materiales disponibles.
- Aprendizaje basado en problemas: Se plantearán problemas con el objetivo de que los alumnos los solucionen trabajando en equipo o individualmente.
- Clase Magistral: exposiciones realizadas por el profesor con las herramientas tecnológicas necesarias para la máxima comprensión de los conceptos impartidos.
- Actividades académicas dirigidas: trabajos más autónomos, individuales y grupales, con búsqueda de información, síntesis escrita y debates y defensa pública de trabajos.
- Método del caso: Discusión de casos reales que permiten la aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos.
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller: los alumnos adquieren los conocimientos mediante el dominio de la instrumentación que necesitarán en su profesión. Implica aprender haciendo.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	22
Exposiciones orales de trabajos y debates	13
Elaboración de informes	10
Evaluación formativa	5
Actividades prácticas (problemas, trabajos, proyectos, talleres y/o laboratorios)	20
Tutorías	6
Trabajo autónomo	74
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento individuales, de carácter teórico y/ o práctico	50%
Entrega de Informes/ trabajos/ proyectos ejercicios grupales y/o individuales	30%
Defensa Oral	10%
Observación del desempeño	10%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

Cuando el profesor **identifica copiando** a un estudiante o sospecha que lo ha hecho **en alguna prueba o actividad evaluable** (ej. *copiando de otros compañeros o de herramientas IA*); si el estudiante no puede

demostrar lo contrario o que posee los conocimientos y competencias asociados a la prueba **su actividad**, ésta **será evaluada con una calificación de 0**. Se podrán considerar sanciones superiores según la Normativa de Convivencia General de la Universidad.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Ejercicios 1,2	Semana 1-4
Ejercicio 3	Semana 4-6
Primer examen parcial	Semana 7-9
Ejercicio 4,5	Semana 10-13
Ejercicio 6	Semana 14-15
Segundo parcial/final	Convocatoria ordinaria enero

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Oppenheim, Alan V., et al., Señales y sistemas (Pearson Educación 1998).
- Rafael C. González and Richard E. Woods, Digital image processing (Prentice-Hall 2008).

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Goodman, Joseph W., Introduction to Fourier optics. Estados Unidos, (W. H. Freeman 2005).
- Villán, Alberto Fernández. Mastering OpenCV 4 with Python: A Practical Guide Covering Topics from Image Processing, Augmented Reality to Deep Learning with OpenCV 4 and Python 3.7. Alemania, (Packt Publishing 2019).
- Marques, Oge, and Borba, Gustavo Benvenuto. Image Processing Recipes in MATLAB®. Estados Unidos, (CRC Press 2024).
- Stéfan Vander Walt; Schönberger, Johannes L; Nunez-Iglesias, Juan; Boulogne, François; Warner, Joshua D; et al. PeerJ; San Diego. Scikit-image: image processing in Python. DOI:10.7717/peerj.453. (Jun 19, 2014)
- Richard Szeliski. Computer Vision: algorithms and Applications. (SpringerLink eBooks 2011).
- Dey, Sandipan. Hands-On Image Processing with Python: Expert Techniques for Advanced Image Analysis and Effective Interpretation of Image Data. Alemania, (Packt Publishing 2018).

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa.uev@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.