

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Procesado de Imagen y Realidad Extendida		
Materia	Formación optativa		
Módulo			
Titulación	Máster en Ingeniería de Telecomunicación		
Plan	736	Código	55267
Periodo de impartición	1.º cuatrimestre (1.º bimestre)	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	2.º
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Pablo Casaseca de la Higuera Javier Manuel Aguiar Pérez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	e-mail: pablo.casaseca@uva.es , javier.aguiar@uva.es Teléfono: 983 42 30 00 ext. 5591/5594		
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática		
Fecha de revisión por el Comité de Título	15 de julio de 2024		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Entre las actividades profesionales del ingeniero de telecomunicación se encuentra el desarrollo de proyectos y sistemas que involucren la manipulación y tratamiento de imágenes en diferentes ámbitos de aplicación. Estos incluyen entornos multidisciplinares como la industria 4.0, el vehículo conectado y la ingeniería biomédica en los que el ingeniero de telecomunicación tiene un papel cada vez más relevante. Dentro de estos entornos, existen tecnologías habilitadoras fundamentadas en el procesado de imagen que destacan por su naturaleza transformadora. La realidad extendida como mecanismo para crear experiencias inmersivas es una de estas tecnologías disruptivas y se presenta como nicho de oportunidades laborales para los ingenieros de telecomunicación. Por ello se identifica la necesidad de formar profesionales con conocimientos en procesado de imagen y realidad extendida capaces de desarrollar tareas relacionadas de forma eficaz.

La asignatura “Procesado de Imagen y Realidad Extendida” presenta los conceptos básicos sobre tratamiento de imagen digital y profundiza con técnicas y herramientas avanzadas de procesado, estableciendo los fundamentos necesarios para su aplicación posterior en el modelado, diseño y desarrollo de sistemas de realidad extendida.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está relacionada con la materia “Aplicaciones Multidisciplinares», y de forma específica con las asignaturas “Fundamentos de Aprendizaje Automático para las TIC” y “Aplicaciones Multidisciplinares de las TIC”. En ellas se introducen las bases del aprendizaje automático aplicado y algunas aplicaciones específicas de los conceptos presentados en esta asignatura. También tiene relación con la materia “Proyectos de Telecomunicación”, en concreto con la asignatura “Taller de Proyectos II”, en la que se desarrolla una aplicación específica de aprendizaje automático aplicado a la visión artificial.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. En particular, resultará útil, dominar conceptos básicos de tratamiento de señales que los alumnos hayan tenido oportunidad de estudiar en el grado que otorga acceso al máster, o, en su defecto, en los complementos de formación asociados al mismo. Entre ellos, resulta conveniente conocer las bases del procesado lineal bidimensional y el tratamiento estadístico de señales, y los fundamentos sobre aprendizaje automático, si bien la asignatura es autocontenida y estos conceptos se revisarán durante la misma.

2. Competencias

2.1 Generales



- G1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- G4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
- G8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- G11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G12. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

2.2 Específicas

- S1. Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
- O3. Capacidad de conocer y emplear técnicas y herramientas relacionadas con el modelado, simulación, experimentación y validación de las propuestas técnicas, así como evaluarlas mediante unos parámetros de bondad establecidos.



3. Objetivos

Una vez superada la asignatura los alumnos deberían ser capaces de:

- Comprender los fundamentos, arquitectura y elementos de los sistemas de realidad extendida.
- Ser capaz de implementar métodos de procesado de imagen, y de crear y desarrollar contenidos aplicados al ámbito de la realidad extendida.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Procesado de Imagen y Realidad Extendida

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

a. Contextualización y justificación

Véase el apartado 1.1.

b. Objetivos de aprendizaje

Véase el apartado 3.

c. Contenidos

Tema 1. Introducción al procesado de imagen digital

- Sistema visual humano y teoría del color
- Representación de imágenes digitales
- Herramientas básicas para el procesado de imagen digital

Tema 2. Técnicas y herramientas para el procesado de imagen digital

- Técnicas básicas de procesado de imagen
- Aprendizaje máquina y visión por ordenador
- Técnicas y herramientas avanzadas de procesado de imagen

Tema 3. Realidad extendida y aplicaciones específicas

- Introducción a la realidad extendida. Conceptos básicos y aplicaciones.
- Realidad virtual, aumentada y mixta. Fundamentos, tecnologías y dispositivos
- Diseño y desarrollo de aplicaciones
- Aplicaciones específicas y tendencias

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Práctica 1. Modelado y manipulación de imágenes digitales
- Práctica 2. Procesado de imagen digital.
- Práctica 3. Realidad extendida.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa y no participativa.
- Estudio de casos en aula y/o laboratorio.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Evaluación de la realización de las prácticas de laboratorio a partir de prueba específica o informes/entregables asociados

g Material docente

Véase la lista de bibliografía recomendada en la [plataforma leganto](#)

g.1 Bibliografía básica

- A. K. Jain, Fundamentals of digital image processing. Englewood Cliffs (New Jersey): Prentice-Hall, 1989.
- J. C. Russ, F. Brent Neal. The Image Processing Handbook, 7th ed. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2015.
- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning. MIT Press, 2016.
- M. Bordegoni, M. Carulli, E. Spadoni, Prototyping User eXperience in eXtended Reality, Springer Nature, 2023.

g.2 Bibliografía complementaria

- A. Bovik (ed.), Handbook of image & video processing, 2nd ed. Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 2005.
- V. Lakshmanan, M. Görner, R. Gyllard. Practical Machine Learning for Computer Vision. O'Reilly, 2021.
- F. Chollet. Deep Learning with Python, 2nd ed. O'Reilly, 2021.
- A. Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. 3rd ed. O'Reilly, 2022.
- J. G. Tromp, C. V. Le, D. Le, Emerging extended reality technologies for industry 4.0: early experiences with conception, design, implementation, evaluation and deployment, Wiley 2020.
- J. Peddie, Augmented Reality Where We Will All Live, Springer, 2023.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

- Página de la asignatura en el Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la Universidad de Valladolid o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual.
- Entorno de trabajo en el laboratorio de la asignatura. Opcionalmente, los alumnos podrán utilizar en el laboratorio su propio ordenador portátil en lugar del ordenador de sobremesa que tendrán a su disposición.
- Bibliografía disponible en la biblioteca de la Universidad.
- Documentación de apoyo.



i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Procesado de Imagen y Realidad Extendida	3 ECTS	Semanas 1 a 8 del primer cuatrimestre

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Véase el apartado 4.d.



6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	14	Estudio y trabajo autónomo individual	45
Laboratorios (L)	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Prácticas en aula, seminarios, tutorías y evaluación	4		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Informes/entregables/pruebas asociados a las prácticas de laboratorio	100%	Será necesario obtener al menos una nota de 4.0 en cada uno de los informes/entregables/pruebas de laboratorio para promediar.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - En caso de que no se alcance el mínimo exigido para promediar, la calificación final será el mínimo obtenido en los informes/entregables/pruebas.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - La evaluación se realizará del mismo modo que en la convocatoria ordinaria.

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura