



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2024/2025
Titulación	GRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS
Nombre de la asignatura	PROCESAMIENTO DE IMAGEN
Código	6592
Curso	TERCERO
Carácter	OBLIGATORIA
Número de grupos	1
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0
Organización temporal	1º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

FERNANDEZ BELTRAN, RUBEN

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1**

Coordinador de la asignatura

Categoría

PROFESOR PERMANENTE LABORAL

Área

LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Departamento

INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

rufernan@um.es Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	12:30-14:00	868888527, Facultad de Informática B1.2.015 (RUBÉN FERNÁNDEZ BELTRAN)

Observaciones:

No consta

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Lunes	16:30-18:00	868888527, Facultad de Informática B1.2.015 (RUBÉN FERNÁNDEZ BELTRAN)

Observaciones:

Despacho 2.12

2. Presentación

El procesamiento de imágenes es una disciplina crucial en el campo de la ciencia y la ingeniería de datos, enfocada en la mejora y análisis de imágenes digitales para la extracción de información significativa. Esta asignatura proporciona una comprensión exhaustiva de los fundamentos del procesamiento de imágenes, incluyendo técnicas de filtrado en el dominio del espacio y de la frecuencia, segmentación, morfología matemática y métodos de caracterización aplicados a la interpretación de imágenes. Los estudiantes aprenderán a aplicar estas técnicas utilizando herramientas prácticas, preparándose para enfrentar desafíos en aplicaciones reales donde el análisis y la manipulación de imágenes son esenciales. La combinación de teoría y práctica en esta asignatura garantiza que los alumnos adquieran las habilidades necesarias para abordar problemas complejos en el procesamiento de imágenes, desde la mejora de la calidad visual hasta la identificación de patrones y características relevantes en los datos visuales.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

No constan

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Conocer y aplicar la analítica de datos y técnicas estadísticas apropiadas para descubrir nuevas relaciones en los datos y realizar aportaciones a procesos de las organizaciones, así como apoyar en la toma de decisiones.
- CG4: Capacidad para aplicar los métodos generales de la ciencia e ingeniería de datos en los tipos de datos de dominios específicos, así como en la presentación de los datos, el modelado de datos y procesos, los roles organizacionales y las relaciones entre estos.
- CE3: Extraer información de fuentes tipos y formatos de datos semiestructurados y estructurados de interés para la ciencia de datos, incluyendo texto, imágenes, y conjuntos de datos de libre disposición, y hacerlos disponibles para análisis y usos posteriores.
- CE15: Procesar y analizar datos procedentes de fuentes, tipos y formatos de datos semi estructurados y estructurados de interés para Ciencia de datos.
- CE32: Conocer las técnicas fundamentales de procesado y análisis de imágenes y saber analizar e interpretar los resultados obtenidos.

4.3. Competencias transversales y de materia

No constan

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 0: Presentación

Presentación de la asignatura.

Tema 1: Fundamentos de imagen digital y procesado de imagen

- 1.1. Orígenes y etapas del procesado de imagen
- 1.2. Percepción visual humana
- 1.3. Adquisición de imágenes
- 1.4. Modelo de imagen
- 1.5. Digitalización de imagen. Muestreo y cuantificación

1.6. Modalidades de imagen

Tema 2: Procesado de imagen en el dominio del espacio

2.1. Transformaciones básicas de intensidad

2.2. Modelado de histograma

2.3. Operaciones aritméticas y lógicas

2.4. Filtrado LSI espacial

2.5. Filtrado no lineal

Tema 3: Procesado de imagen en el dominio de la frecuencia

3.1. Muestreo y diezmado de imágenes

3.2. Transformadas de una imagen y dominio de la frecuencia 2D

3.3. Correspondencia con los filtros en el dominio espacial

3.4. Filtros de suavizado en el dominio de la frecuencia

3.5. Filtros de realzado en el dominio de la frecuencia

3.6. Filtros paso banda y elimina banda en el dominio de la frecuencia

3.7. Filtrado homomórfico

Tema 4: Modelos de degradación y restauración de imagen

4.1. Modelo de degradación

4.2. Modelos de ruido

4.3. Eliminación de ruido coherente

4.4. Filtros simples de restauración

4.5. Filtro inverso, filtro pseudoinverso y filtro de Wiener

Tema 5: Segmentación de imagen

5.1. Fundamentos

5.2. Detección de puntos, líneas y bordes

5.3. Umbralización

5.4. Segmentación basada en regiones

5.5. Segmentación mediante watershed morfológico

5.6. El uso del movimiento en segmentación

Tema 6: Morfología Matemática

6.1. Introducción

6.2. Erosión y dilatación

6.3. Apertura y cierre

6.4. La transformación Hit-or-Miss

6.5. Algoritmos morfológicos básicos

6.6. Reconstrucción morfológica

6.7. Morfología en niveles de gris

Tema 7: Extracción de características y descriptores de imagen

7.1. Detectores de características versus descriptores

7.2. Detector de esquinas de Harris

7.3. Detectores de Blob

7.4. Histograma de gradientes orientados

7.5. Transformación de características invariante a la escala

7.6. Características tipo Haar

Tema 8: Métodos básicos de aprendizaje automático en procesado de imagen

8.1. Reconocimiento de patrones por correlación

8.2. Segmentación mediante aprendizaje no supervisado

8.3. Clasificación mediante aprendizaje supervisado

5.2. Prácticas

■ Práctica 1: Introducción al Procesamiento de Imágenes

Exploración de los fundamentos del procesamiento de imágenes, incluida la percepción visual y la digitalización.

Relacionado con:

- Tema 1: Fundamentos de imagen digital y procesado de imagen

■ Práctica 2: Formatos y Manipulaciones Básicas

Manejo de formatos de imagen y realización de manipulaciones básicas como muestreo y cuantificación.

Relacionado con:

- Tema 1: Fundamentos de imagen digital y procesado de imagen
- Tema 2: Procesado de imagen en el dominio del espacio

■ Práctica 3: Operaciones Básicas en el Dominio del Espacio

Aplicación de transformaciones básicas de intensidad y operaciones aritméticas y lógicas sobre imágenes.

Relacionado con:

- Tema 2: Procesado de imagen en el dominio del espacio

■ **Práctica 4: Filtrado en el Dominio del Espacio**

Implementación de filtros espaciales para modificar atributos de la imagen.

Relacionado con:

- Tema 2: Procesado de imagen en el dominio del espacio

■ **Práctica 5: Fundamentos del Dominio de la Frecuencia**

Introducción a los fundamentos del procesamiento de imagen en el dominio de la frecuencia, incluyendo transformadas.

Relacionado con:

- Tema 3: Procesado de imagen en el dominio de la frecuencia

■ **Práctica 6: Filtrado en el Dominio de la Frecuencia**

Aplicación de filtros en el dominio de la frecuencia para mejorar o modificar imágenes.

Relacionado con:

- Tema 3: Procesado de imagen en el dominio de la frecuencia

■ **Práctica 7: Degradación y Restauración de Imágenes**

Estudio de modelos de degradación y técnicas de restauración y eliminación de ruido en imágenes.

Relacionado con:

- Tema 3: Procesado de imagen en el dominio de la frecuencia
- Tema 4: Modelos de degradación y restauración de imagen

■ **Práctica 8: Técnicas de Detección para Segmentación**

Uso de técnicas de detección para facilitar la segmentación de imágenes.

Relacionado con:

- Tema 2: Procesado de imagen en el dominio del espacio
- Tema 5: Segmentación de imagen

■ **Práctica 9: Segmentación de Imágenes**

Implementación de métodos de segmentación de imágenes, incluyendo umbralización y técnicas basadas en regiones.

Relacionado con:

- Tema 5: Segmentación de imagen

■ **Práctica 10: Morfología Matemática**

Aplicación de técnicas de morfología matemática para el procesamiento y análisis de imágenes.

Relacionado con:

- Tema 5: Segmentación de imagen

■ Práctica 11: Caracterización de Imágenes

Caracterización de imágenes a través de detectores de características y descriptores.

Relacionado con:

- Tema 7: Extracción de características y descriptores de imagen

■ Práctica 12: Aprendizaje Automático para el Procesamiento de Imágenes

Exploración de métodos básicos de aprendizaje automático aplicados al reconocimiento de patrones y clasificación en imágenes.

Relacionado con:

- Tema 8: Métodos básicos de aprendizaje automático en procesado de imagen

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: Exposición teórica: Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor. También se contemplan las sesiones informativas sobre el desarrollo del trabajo de fin de grado o prácticas externas.		25.0	100.0
AF3: Prácticas de laboratorio: Ejercicios y resolución de problemas, aprendizaje orientado a proyectos, estudio de casos, exposición y discusión de trabajos, simulaciones y/o prácticas con ordenadores, generalmente desarrolladas en grupos reducidos.		28.0	100.0
AF4: Trabajo autónomo del alumno: Estudio y preparación de contenidos teórico-prácticos, trabajo individual consistente en lecturas, búsquedas de información, sistematización de contenidos, elaboración de informes o estudio para la elaboración de casos entre otras actividades.		90.0	0.0
AF5: Tutorías formativas y resolución de dudas: Asistencia individualizada -tutorías individuales- o en grupo -tutorías colectivas- a los estudiantes por parte del profesor.		3.0	100.0
AF6: Evaluación: Pruebas individuales, ya sean escritas, orales o con medios informáticos, donde el estudiante demostrará los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante las actividades formativas asociadas a la enseñanza de la materia.		4.0	100.0
	Totales	150,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencia-ingenieria-datos/2024-25#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	Exámenes individuales: Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas o de escala de actitudes, realizadas por los estudiantes para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos ya sea de forma oral, escrita o utilizando un ordenador.	Examen teórico-práctico donde se evaluará la capacidad del estudiante para comprender y explicar los conceptos fundamentales del procesamiento de imágenes y relacionarlos con las técnicas y herramientas estudiadas. Se medirá la habilidad para aplicar estos conocimientos en situaciones prácticas y resolver problemas, incluyendo un análisis crítico de los resultados y la propuesta de mejoras o alternativas. Además, se valorará la claridad y organización en la exposición de las respuestas, así como la capacidad para comunicar ideas de manera coherente y estructurada.	60.0
SE3	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros, informes de seguimiento del trabajo fin de grado y registros sobre el desarrollo de las prácticas externas.		0.0
SE4	Informe técnico. En este instrumento incluimos los resultados de actividades prácticas, o de laboratorio, junto con sus memorias descriptivas y posibles resúmenes del estado del arte sobre temas concretos. La opción de realizar entrevistas personales o presentaciones de los trabajos realizados también entran en esta categoría.	Resolución de tareas prácticas donde se evaluará la precisión y funcionalidad de los programas, la correcta implementación de técnicas de procesamiento de imágenes, la eficiencia del código, y la capacidad para resolver los problemas planteados. También se considerará la calidad de la documentación y la justificación de las decisiones técnicas.	40.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencia-ingenieria-datos/2024-25#examenes>

10. Resultados del Aprendizaje

- Utilizar herramientas para el manejo de datos de imágenes y vídeos digitales LODA.03 (L1).

- Analizar fuentes de datos de imágenes y vídeos disponibles y desarrollar herramientas que funcionen con conjuntos de datos de dichos tipos LODA.03 (L2).
- Aplicar soluciones computacionales existentes a la plataforma analítica de datos en el ámbito del procesamiento de imágenes digitales LOENG.02 (L2).
- Adaptar y optimizar las soluciones computacionales existentes para adaptarse mejor a una plataforma de análisis de datos determinada en el ámbito del procesamiento de imágenes digitales LOENG.02 (L3).
- Aplicar el método científico para crear nuevos conocimientos y capacidades en procesamiento de imágenes y vídeo LORMP.01 (L2).

11. Bibliografía

Bibliografía básica

- [González, Rafael C., y Richard E. Woods. 2018. Digital Image Processing. 4th edition. New York, NY: Pearson. Print.](#)
- [Dey, Sandipan. 2018. Hands-On Image Processing with Python: Expert Techniques for Advanced Image Analysis and Effective Interpretation of Image Data. 1st ed. Birmingham: Packt Publishing, Limited. Print.](#)

Bibliografía complementaria

- [McKinney, Wes. 2023. Python para análisis de datos: Manipulación de datos con pandas, NumPy y Jupyter. Traducido por Virginia Aranda González. Madrid: Anaya Multimedia. ISBN: 978-84-415-4683-7.](#)
- [Russ, John C. 2007. The Image Processing Handbook. 5th ed. Boca Raton, Florida: CRC Press. ISBN: 0-8493-2532-3.](#)

12. Observaciones

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Esta asignatura no se encuentra vinculada de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".