

Guía docente

370040 - IMATGE - Procesamiento Digital de la Imagen

Última modificación: 26/06/2026

Unidad responsable: Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa
Unidad que imparte: 731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría.

Titulación: GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA (Plan 2020). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: María Sagrario Millán García-Varela
<https://futur.upc.edu/MariaSagrarioMillanGarciaVarela>

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Transversales:

CT7. Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y las tituladas.

CT4. (CAST) Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Básicas:

CB1-OPT. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB5-OPT. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

METODOLOGÍAS DOCENTES

MD1- Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos.

MD2 - Metodologías activas en el aula (aprendizaje basado en proyectos (PBL), estudio de casos, juegos de rol, aprendizaje cooperativo, ...)

MD3 - Clase práctica de resolución, con la participación de los estudiantes, de casos prácticos y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia

MD5 - Lectura de material didáctico, textos y artículos relacionados con los contenidos de la materia

MD6 - Realización de problemas, ejercicios, trabajos y resolución de dudas a través del campus virtual Atenea

MD7- Tutorías

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivo genérico: Conocer el concepto de imagen digital y sus aplicaciones más relevantes.

Conocer y comprender las principales operaciones a realizar sobre una imagen digital: mejora, realce, restauración, extracción de contornos, segmentación, extracción de datos, filtrado y reducción de ruido, entre otros.

Conocer y comprender los procesos para manipulación de la información contenida en una imagen y su expresión algorítmica en forma de secuencia de operaciones.

Interpretación de resultados.

Conocer el potencial de aplicación en una gran variedad ámbitos de conocimiento y entretenimiento, con énfasis en las aplicaciones biomédicas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	15,0	20.00
Horas grupo pequeño	15,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	45,0	60.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

La imagen digital

Descripción:

- ¿Qué es la imagen digital?
- Fundamentos y conceptos para la descripción de la imagen digital
- Interpretación de la imagen digital por el sistema visual humano (características sorprendentes)
- Representación de la imagen
- Captación de la imagen por el sensor y adquisición.
- Muestreo, cuantización y resolución
- Calidad de imagen. Señal y ruido

Actividades vinculadas:

Práctica. Inicialización en el programa informático de procesado de imagen

Dedicación: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

Técnicas de procesamiento digital de imagen

Descripción:

- ¿Qué es el procesamiento digital de imagen?
- Revisión del procesamiento digital de imagen
- Estado de la técnica. Campos de aplicación en todas las áreas de conocimiento y entretenimiento.
- Etapas de un procesamiento digital de imagen
- Algoritmos. Ejemplos
- Del procesamiento de imagen a la visión por máquina. Niveles de procesamiento: bajo, medio, y alto

Actividades vinculadas:

Práctica. Imagen en niveles de gris, imagen en color.

Dedicación: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

Mejora y realce de imagen

Descripción:

- ¿Qué es la mejora de imagen? Distinguir entre mejora y análisis de imagen
- Interpretación de una imagen. Dominio espacial.
- Tipos de realce de imagen que operan en el dominio espacial
- Operaciones basadas en el histograma
- Operaciones de punto

Actividades vinculadas:

Práctica. Operaciones de punto y operaciones basadas en el histograma

Dedicación: 15h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h

Técnicas de filtrado espacial. Operaciones basadas en el entorno de vecinos

Descripción:

- Operaciones en el entorno de vecinos
 - ¿Qué es el filtrado espacial?
 - Operaciones de suavizado
 - Los bordes de la imagen
 - Convolución
 - Filtros de realce de bordes. Detectores de contornos.
- Filtros de primera derivada
Filtros de segunda derivada
- Combinación de técnicas de filtrado espacial

Actividades vinculadas:

Práctica. Ruido y suavizado

Dedicación: 12h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h 30m

Ruido. Procesado morfológico

Descripción:

- Degradación de la imagen. Restauración.
- Modelos de ruido
- Eliminación del ruido en el dominio espacial.
- Ruido periódico.
- Qué es la morfología de una imagen?
- Operaciones básicas de morfología en imágenes binarias
- Operaciones compuestas.
- Eliminación del ruido mediante operaciones morfológicas.

Actividades vinculadas:

Práctica. Detección de bordes. Aplicaciones: segmentación y realce de la imagen

Dedicación: 12h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h 30m

Técnicas de filtrado en el dominio de frecuencias

Descripción:

El contenido de la imagen: del dominio espacial al dominio de frecuencias

La serie de Fourier y la transformada de Fourier

Interpretación de la transformada de Fourier de una imagen. Ejemplos.

Operaciones basadas en filtros de supresión.

Filtrado pasa-baja. Suavizado por filtrado pasa-baja

Filtrado pasa-alta. Realce de contornos por filtrado pasa-alta

Actividades vinculadas:

Práctica. Operaciones en el dominio de frecuencias

Dedicación: 15h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h

ACTIVIDADES

Práctica. Inicialización en el programa informático de procesado de imagen

Descripción:

Instalación de la aplicación (software libre) en los ordenadores personales de los estudiantes para su utilización en el tiempo de aprendizaje autónomo.

Herramientas básicas

Información de la imagen y del pixel

Herramientas de selección (puntos, líneas, áreas)

Herramientas de medida

Perfiles de intensidad - representación gráfica

Umbralización, binarización

Región de interés, manejo.

Anotar y superponer elementos

Ejercicios sencillos para habituarse al manejo de las herramientas de la aplicación.

Material:

Ordenadores del aula informática

Entregable:

Informe

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h

Práctica. Imagen en niveles de gris, imagen en color.

Descripción:

Imagen discreta. Pixel. Niveles de gris

Imagen en blanco negro

Resolución y aliasing

Imagen en color

Canales RGB, otros sistemas de canales.

Descomposición RGB

Síntesis RGB

Interpretación. Relación con el sistema visual humano.

Material:

Aula informàtica

Entregable:

Informe

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h

Práctica. Operaciones de punto y operaciones basadas en el histograma

Descripción:

Ejercicios prácticos sobre:

Histograma de una imagen en niveles de gris. Interpretación para varios tipos.

Histograma de una imagen en color RGB. Interpretación para varios tipos.

Histograma de una selección.

Doble umbral. Binarización con doble umbral

Contraste

Modificación del contraste y la claridad

Extensión lineal del contraste

Ecualización del histograma

Material:

Aula informática

Entregable:

Informe

Dedicación: 7h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 30m

Práctica. Ruido y suavizado

Descripción:

Ejercicios prácticos sobre:

- Tipos de ruido aleatorio: gaussiano, impulsional, etc.

- Ruido por iluminación no uniforme

- Suavizado de la imagen. Filtros de suavizado basados en el entorno de vecinos

Material:

Aula informática

Entregable:

Informe

Dedicación: 6h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h 30m

Práctica. Detección de bordes. Aplicaciones: segmentación y realce de la imagen

Descripción:

Ejercicios prácticos:

- Filtros basados en el gradiente (primera derivada).

- El problema del ruido. Filtro de Sobel. Aplicación: Obtención de contornos.

- Filtros basados en el Laplaciano (segunda derivada). Aplicación: Mejora por bordes más escarpados

Material:

Aula informática

Entregable:

Informe

Dedicación: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

Práctica. Operaciones en el dominio de frecuencias

Descripción:

Ejercicios prácticos sobre:

- La imagen en el dominio de frecuencias espaciales. Transformada de Fourier. Interpretación.
- Filtros pasa-baja. Aplicación: suavizado de la imagen
- Filtros pasa-alta. Aplicación: realce de bordes

Material:

Aula informática

Entregable:

Informe

Dedicación: 7h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Examen individual (50%)

Informes de prácticas, incluida la asistencia (50%)

Para acceder a la reevaluación de la asignatura se tendrá en cuenta la nota mínima según la normativa académica de la FOOT.

Examen escrito (100%)

Competencias básicas CB1 y CB5: se evaluarán a través de las prácticas (asistencia participativa, informes) y del examen.

Competencias transversales CT4 y CT7: se evaluarán a partir de las sesiones prácticas (informes en equipo). Escala: A, B, C, D, NA (no evaluable). Se considera superada si la calificación es A, B, o C.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- González, Rafael C; Woods, Richard E. Digital image processing [en línea]. Fourth edition, Global edition. New York, NY: Pearson, [2018] [Consulta: 16/09/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5573669>. ISBN 9781292223070.

- Volker Baecker. "Image processing and analysis with Image J and MRI Cell image analyzer". Volker Baecker. Image processing and analysis with Image J. Montpellier RIO Imaging (workshop) [en línea]. Montpellier, 2015. [Consulta: 09/06/2023]. Disponible a: <https://www.yumpu.com/en/document/view/10578058/workshop-image-processing-and-analysis-with-mri-cnrs>. - Mac Namee, Brian. Digital image processing. Course website [en línea]. [Consulta: 09/06/2023]. Disponible a: <http://www.comp.dit.ie/bmacnamee>.

Complementaria:

- Solomon, Chris; Breckon, Toby. Fundamentals of digital image processing: a practical approach with examples in Matlab. Chichester, UK: Wiley-Blackwell, 2011. ISBN 9780470844731.



RECURSOS

Material informàtico:

- Aula informàtica y programa libre de procesado de imagen instalado. Aula informàtica y programa libre de procesado de imagen instalado