

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Procesado de Imagen Médica
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Tercero
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	2023/2024
Docente coordinador	Ana Medina Palomo
Docente	Ana Medina Palomo

2. PRESENTACIÓN

Esta asignatura forma parte de la materia Señales y Comunicaciones. En la asignatura se estudiarán conceptos relativos a la captura y preprocesado de la imagen, y técnicas de procesado de imagen como el realizado de la imagen, el filtrado en el dominio del tiempo y de la frecuencia, la segmentación de imágenes, el procesado morfológico, y el registro de imágenes. Muchos de estos conceptos serán aplicados a imágenes bidimensionales inicialmente para extrapolarlos a imágenes tridimensionales y 4D (secuencias de volúmenes).

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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.
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales:

- CT2 – Autoconfianza: capacidad para valorar nuestros propios resultados, rendimiento y capacidades con la convicción interna de que somos capaces de hacer las cosas y los retos que se nos plantean.

- CT4 – Capacidad de análisis y síntesis: ser capaz de descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes; también evaluar otras alternativas y perspectivas para encontrar soluciones óptimas. La síntesis busca reducir la complejidad con el fin de entenderla mejor y/o resolver problemas.
- CT5 – Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, para utilizar los conocimientos adquiridos en el ámbito académico en situaciones lo más parecidas posibles a la realidad de la profesión para la cual se están formando.

Competencias específicas:

- CoEs.6 Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios biomédicos basados en procesado de señales.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Aplicar transformaciones lineales y no-lineales para la intensificación de imágenes digitales.
- RA2: Emplear distintos filtros en el dominio del espacio y de la frecuencia para el suavizado o el realce de imágenes digitales, demostrando la relación entre los filtros en frecuencia y los filtros en el espacio.
- RA3: Utilizar algoritmos de segmentación en imágenes médicas.
- RA4: Manejar herramientas de morfología matemática para el preprocesado, segmentación y postprocesado de imágenes médicas.
- RA5: Evaluar los resultados de distintos tipos de algoritmos de registro de imágenes, pudiendo seleccionar de manera crítica la mejor combinación de los distintos elementos del algoritmo.
- RA6: Describir la importancia del procesamiento del vídeo quirúrgico y el funcionamiento interno de algunos de los principales algoritmos.

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, CB3, CB4, CB5, CT2, CT4, CT5, CE6	RA1.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT2, CT4, CT5, CE6	RA2.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT2, CT4, CT5, CE6	RA3.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT2, CT4, CT5, CE6	RA4.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT2, CT4, CT5, CE6	RA5.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT2, CT4, CT5, CE6	RA6.

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis unidades de aprendizaje, cada una de las cuales abarca varios conceptos referentes a un tema central. A continuación, se detallan las unidades junto con una descripción de varios de los conceptos a tratar:

Unidad 1. Introducción al procesado de imagen médica

- Representación de imágenes. Conceptos de pixel y voxel.
- Imagen digital, muestreo y espacio de color
- Procesado basado en histograma de la imagen

Unidad 2. Filtrado en el dominio del espacio y de la frecuencia

- Filtrado en el espacio. Convolución y máscaras.
- Filtros lineales y filtros no lineales para suavizado, realce y detección de contornos.
- Filtrado en frecuencia. Transformada de Fourier
- Suavizados y filtros paso bajo
- Realzado y filtros paso alto.

Unidad 3. Segmentación

- Umbral y umbral adaptativo
- Clustering
- Crecimiento de regiones
- Contornos activos

Unidad 4. Morfología

- Operadores morfológicos en imagen binaria: erosión, dilatación, apertura y cierre.
- Reconstrucción morfológica

Unidad 5. Registro de imágenes

- Aplicaciones clínicas
- Registro paramétrico y no paramétrico

Unidad 6. Clasificación de imágenes

- Inteligencia artificial: Redes neuronales convolucionales

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías docentes que se aplicarán:

- Encuesta de objetivos e intereses. Se utiliza para establecer los objetivos de la materia, recoger los intereses del alumno sobre la misma, y posteriormente ir haciendo referencia a lo largo del curso para que el grupo de alumnos vaya valorando la consecución de esos objetivos e intereses.
- Clase magistral, temas de estudio y seminarios
- Prácticas de laboratorio
- a) Investigación por grupos (jigsaw) y/o b) resolución de problemas por grupos. Se utilizará para el desarrollo del conocimiento tanto declarativo como procedimental. En el tipo a) se asigna un tema diferente a cada grupo, para que lo investigue; luego se forman nuevos grupos en el que cada componente del grupo ha investigado uno de los temas, y se proponen al nuevo grupo actividades de comprensión y de resolución de problemas. En el tipo b) se proponen una serie de preguntas cortas o problemas cortos, para su resolución en grupo.
- Experiencias de campo, conferencias, visitas a empresas e instituciones. Se utilizarán para el desarrollo del conocimiento condicional.

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	25
Trabajo en grupo	50
Trabajo autónomo	50
Tutorías y seguimiento académico.	19
Realización de pruebas de evaluación	6
TOTAL	150

Modalidad online:

Actividad formativa	Número de horas
TOTAL	

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
SE1. Exámenes, test, pruebas de conocimiento. Se utilizarán para la evaluación del conocimiento declarativo.	30-50%
SE2. Elaboración de artículos, informes, memorias, casos prácticos, ejercicios y problemas, y su correspondiente defensa en prueba oral o escrita. Se utilizarán para la evaluación del conocimiento declarativo y procedimental. Se valorará la puntualidad en la entrega.	15-30%
SE3. Técnicas de evaluación alternativas como mapas conceptuales, diario, debate y evaluación entre compañeros. Se utilizarán estos sistemas preferentemente para la evaluación del conocimiento	15-30%

condicional, con el fin de que la propia actividad de evaluación sea una actividad formativa de intercambio de conclusiones y recapitulación de lo aprendido.	
SE4. Experiencias de campo, conferencias o visitas a empresa.	0-10%
SE6: Sistemas de evaluación alternativos para la evaluación de las competencias básicas y generales correspondientes a la materia: preparación y presentación de póster científico.	15%

Modalidad online:

Sistema de evaluación	Peso

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.

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 actividad prueba final, y una media mayor o igual que 5,0 en la presentación del póster científico para que se pueda hacer media con el resto de las actividades.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria 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 actividad prueba final, y una media mayor o igual que 5,0 en la presentación del póster científico para que se pueda hacer media con el resto de las 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 realización y/o entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1. Tutorial Matlab y prueba diagnóstica	Semana 2
Actividad 2. Informe de práctica 1	Semanas 3/4
Actividad 3. Informe de práctica 2	Semanas 5/6
Actividad 4. Póster 1	Semana 7
Actividad 5. Informe de práctica 3	Semanas 8/9
Actividad 6. Examen Parcial	Semana 9
Actividad 7. Poster 2	Semana 10/11
Actividad 8. Informe de práctica 4	Semana 12/13
Actividad 9. Informe de práctica 5	Semana 14
Actividad 10. Mapa conceptual	Semanas 15/16
Actividad 11. Presentación póster	Semana 16/18
Actividad 12. Prueba final	Semana 16/18

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:

- R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Digital Image Processing. Pearson Education. 2008

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- G. Dougherty. Digital Image Processing for Medical Applications. Cambridge University Press. 2009
- Terry S. Yoo. Insight into Images: Principles and Practice for Segmentation, Registration and Image Analysis, 1st Edition, , 978-1568812175, 2004.

10. UNIDAD DE ATENCIÓN EDUCATIVA Y 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@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.