

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	2020/2021
Docente coordinador	Borja Rodríguez Vila

2. PRESENTACIÓN

Esta asignatura forma parte de la materia Señales y Comunicaciones. En la asignatura se estudia la captura y procesado de la imagen, las transformaciones basadas en el histograma, filtrado en el dominio del tiempo y en frecuencia, segmentación, procesado morfológico, registro y procesamiento multidimensional.

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.
- 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:

- 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:

- CE6: 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 procesamiento de señales.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Demostración de conductas y actitudes de los estudiantes en los trabajos, resolución de ejercicios y presentaciones alineadas con los códigos de buenas prácticas de referencia.
- RA2: Informes y exposiciones en clase sobre los diversos temas objeto de esta asignatura.
- RA3: Realización de exámenes escritos, problemas y pruebas orales de conocimientos adquiridos.
- RA4: Realización de prácticas de laboratorio y entrega de informes estructurados y rigurosos de las mismas

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
CB5	RA1. Demostración de conductas y actitudes de los estudiantes en los trabajos, resolución de ejercicios y presentaciones alineadas con los códigos de buenas prácticas de referencia.
CB4, CT4, CE6	RA2. Informes y exposiciones en clase sobre los diversos temas objeto de esta asignatura.
CB2, CB4, CT4, CT5, CE6	RA3. Realización de exámenes escritos, problemas y pruebas orales de conocimientos adquiridos.
CB2, CB4, CT4, CT5, CE6	RA4. Realización de prácticas de laboratorio y entrega de informes estructurados y rigurosos de las mismas

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis unidades de aprendizaje, las cuales, a su vez, están divididas en temas (cuatro o cinco temas dependiendo de las unidades):

Unidad 1. Introducción al procesamiento de imagen médica

- Captura, procesamiento y visualización
- Imagen digital, muestreo y espacio de color
- Procesado basado en histograma

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

- Convolución y máscaras
- Transformada de Fourier
- Suavizado 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.
- Operadores morfológicos en imagen de gris: erosión, dilatación, apertura y cierre.

- Reconstrucción morfológica

Unidad 5. Registro de imágenes

- Aplicaciones clínicas
- Registro paramétrico
- Registro no paramétrico

Unidad 5. Clasificación de imágenes

- Inteligencia artificial: Redes neuronales convolucionales

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje 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, seguimiento académico y evaluación	25
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

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

Sistema de evaluación	Peso
Prueba de conocimiento	30%
Elaboración de informes de prácticas grupales	25%
Técnicas de evaluación alternativa: póster científico	30%
Competencias básicas: presentación pública	15%

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 los posters científicos para que se pueda hacer media con el resto de las 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 actividad “Prueba final”, y una media mayor o igual que 5,0 en los posters científicos 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 entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1. Encuesta de intereses	Semana 1

Actividad 2. Tutorial Matlab y prueba diagnóstica	Semana 1
Actividad 3. Informe de práctica 1	Semana 4
Actividad 4. Informe de práctica 2	Semana 6
Actividad 5. Examen intermedio	Semana 8
Actividad 6. Poster 1	Semana 9
Actividad 7. Informe de práctica 3	Semana 10
Actividad 8. Poster 2	Semana 12
Actividad 9. Informe de práctica 4	Semana 14
Actividad 10. Poster 3	Semana 18
Actividad 11. Informe de práctica 5	Semana 16
Actividad 12. Presentación pública	Semana 18
Actividad 13. Prueba final	Semana 19

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 A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.