



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Generación y procesado de imagen en biomedicina

Asignatura	Generación y procesado de imagen en biomedicina			
Código	V12G420V01913			
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta asignatura describe los fundamentos que permiten obtener imágenes médicas con diferentes tecnologías (rayos X, ultrasonidos, RMN, PET...). También se introduce el procesado digital de imágenes y su aplicación en la medicina. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código			
C33	CE33 Resolver problemas de Ingeniería Biomédica incluyendo aquellos asociados con la interacción entre sistemas vivos y no vivos.		
C35	CE35 Realizar medidas e interpretar datos a partir de sistemas vivos.		
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.		

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocimiento y comprensión de las técnicas de formación de la imagen aplicadas en medicina.	C33 C35	
Conocimiento de los parámetros que afectan a la calidad de la imagen (contraste, resolución y la relación señal-ruido).	C35	D6
Conocimiento de las técnicas y algoritmos para extraer información cuantitativa de las imágenes y su interpretación.	C35	D6

## Contenidos

Tema		
Introducción a la imagen digital.	Concepto de imagen digital. Formatos de imagen, formatos específicos de imagen médica. Parámetros de una imagen: resolución, rango dinámico, contraste, relación señal a ruido. Trabajo práctico con imágenes: introducción y primeros pasos.	

Tecnologías de imagen médica.	Rayos X, radiografía digital. Ultrasonidos y ecografía, ecografía doppler. TAC (tomografía axial computarizada): sistema de captura, transformada Radon y Radon inversa. RMN (resonancia magnética nuclear): sistema de captura, transformada Fourier (FFT y FFT inversa). PET (positron emission tomography). Otras técnicas (termografía, endoscopia, infrarrojos, microscopía). Trabajo práctico: técnicas de visualización y/o procesado simple de imágenes de ejemplo digitalizadas.
Procesado de imágenes médicas.	Transformada de Fourier 2D, análisis en frecuencia. Muestreo 2D y resolución. Registro de imágenes: puntos de control, cálculo de transformaciones. Filtros puntuales y de vecindad. Lineales y no lineales. Convolución. Filtros morfológicos. Aplicación al realzado y restauración. Trabajo práctico: ejemplos de las técnicas estudiadas.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	33	44.5	77.5
Prácticas con apoyo de las TIC	18	40	58
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9.5	9.5
Examen de preguntas objetivas	1	1.5	2.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos. Se sientan las bases teóricas de algoritmos y procedimientos utilizados en la parte práctica.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se plantean pequeños proyectos. El alumno debe obtener la solución adecuada de una forma razonada, eligiendo correctamente los métodos aplicables y llegando a una solución válida.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Respuesta de preguntas en clase y, si es necesario, tutorías. <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez</a>
Prácticas con apoyo de las TIC	Ayuda in situ y, si es necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail. <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez</a>

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas de desarrollo	Preguntas y cuestiones sobre la teoría y los trabajos prácticos realizados.	20	C33 D6 C35
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cuestiones prácticas sobre la asignatura. Supuestos prácticos, toma de decisiones...	20	C33 D6 C35
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Resultado final de los trabajos prácticos. Basados en entregables con fecha límite y especificación de contenidos obligatorios.	40	C33 D6 C35
Examen de preguntas objetivas	Test teórico realizado al final de cada tema.	20	C33 D6 C35

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El examen de preguntas de desarrollo y la resolución de problemas se realizan el mismo día en la fecha, hora y lugar definidos por el centro en el calendario de exámenes.

El alumno puede decidir si desea sólo examen final (evaluación global) o evaluación continua (según el procedimiento)

descrito arriba). Para ello debe indicar su decisión por escrito en el enunciado del examen final. Si se opta por la opción de examen final (el examen final es el 100% de la nota) deberá completar preguntas y/o ejercicios extra para lo que dispondrá de más tiempo.

Si la mayoría del alumnado lo pide, se podrá celebrar una convocatoria adelantada de las pruebas escritas (preguntas de desarrollo y problemas). Si se realiza, los estudiantes obtendrán como nota en estos apartados el máximo de sus notas en la versión adelantada y en la realizada en fecha oficial.

En la convocatoria extraordinaria, se podrá volver a elegir entre evaluación continua y el examen final pero teniendo en cuenta que:

- La nota de evaluación continua es la misma que se obtuvo en la primera convocatoria.
- La nota de evaluación continua sólo es válida para el año académico en curso.

CONVOCATORIA FIN DE CARRERA: en convocatoria fin de carrera se procede de forma análoga que en el caso de los estudiantes que no hayan seguido el proceso de evaluación continua.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales, examen final, memorias de prácticas), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Paul Suetens, **Fundamentals of Medical Imaging**, 2, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2009

Rafael C. González, **Digital image processing using MATLAB**, 2, Gatesmark Publishing, 2009

#### **Bibliografía Complementaria**

Oleg S. Pinykh, **Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)**, 2, Springer-Verlag, 2012

Arnulf Oppelt Ed., **Imaging Systems for Medical Diagnostics**, 2, Publicis Publishing, 2005

R. Nick Bryan Ed., **Introduction to the Science of Medical Imaging**, 1, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2010

Krzysztof Iniewski Ed., **MEDICAL IMAGING Principles, Detectors, and Electronics**, 1, John Wiley & Sons, 2009

W.R. Hendee, E.R. Ritenour, **Medical Imaging Physics**, 4, John Wiley & Sons, 2002

N.A. Diakides, J.D. Bronzino, **Medical Infrared Imaging**, 1, CRC Press, 2007

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Informática: Informática para la ingeniería/V12G420V01203

Técnicas de procesamiento de señales biomédicas/V12G420V01911