



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tecnologías de imagen médica

Asignatura	Tecnologías de imagen médica			
Código	V04M192V01301			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	2	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	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B6	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C7	Conocimiento y capacidad para aplicar los principios de generación de radiación, interacción radiación-materia y ultrasonidos.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Especificar, comparar, evaluar y operar sistemas comerciales de adquisición, almacenamiento, intercambio y procesado de imágenes médicas.	A3 B13 B13 B6 C15 C15 C7 C15 D4

Implementar sistemas sencillos de procesamiento de imagen médica.	A3 A5 B13 B13 B3 B13 B13 B13 B13 C15 C15 C7 C15 D4 D4 D4
Especificar, dirigir y evaluar el desarrollo de sistemas complejos de procesamiento de imagen médica.	A3 B6 C15 C15 C15 C15 C7 C15 C15 D4 D4 D4

Contenidos

Tema	
Fundamentos de la tecnología de imagen médica.	- Ultrasonidos (ecografía), radiografía digital, tomografía axial, resonancia magnética, PET. - Formatos de imagen médica (y estándares de información médica): DICOM, HL7.
Procesado de imagen médica.	- Transformadas de imagen: transformada de Fourier en 2D (aplicación en RMN), transformada Radon (aplicación en TAC). - Filtrado y restauración de imágenes. - Métodos de segmentación y aplicación de técnicas de aprendizaje no supervisado (machine learning). - Otras técnicas de procesamiento.
Contenido práctico.	- Trabajo con herramientas libres para visualización (utilizando estudios médicos reales). Ejemplos: MicroDicom, Invesalius, 3D-slicer. - Caso práctico 1: pequeño proyecto de procesamiento utilizando técnicas clásicas. Ejemplos: digitalización de ECG's escaneados, compresión de estudios médicos 3D utilizando 3D-DCT... - Caso práctico 2: pequeño proyecto de procesamiento utilizando técnicas de machine learning (ML). Ejemplos: ayuda al diagnóstico de cáncer de mama en mamografías utilizando redes neuronales CNN (deep learning), detección de neumonía en radiografías de tórax.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	26	42
Resolución de problemas	8	15	23
Prácticas con apoyo de las TIC	14	26	40
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0.5	1	1.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0.5	4	4.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5

*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.

Resolución de problemas	Realización de supuestos prácticos. Discusión sobre toma de decisiones en proyectos reales. Cálculos.
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. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez
Resolución de problemas	Respuesta de preguntas en clase y, si es necesario, tutorías. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez
Prácticas con apoyo de las TIC	Ayuda in situ y, si es necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Ayuda in situ y, si es necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Ayuda in situ y, si es necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez
Examen de preguntas de desarrollo	Aclaraciones durante la realización, si son necesarias.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe del primer proyecto propuesto. Problema de procesado de imagen médica de dificultad baja-media.	25	A3 A5	B3	C7
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe del segundo proyecto propuesto. Problema de procesado de imagen médica de dificultad media-alta.	35	A3 A5	B3	C7
Examen de preguntas de desarrollo	Preguntas y cuestiones sobre la teoría y los trabajos prácticos realizados. Cuestiones prácticas sobre la asignatura. Supuestos prácticos, toma de decisiones...	40	A5	B3 B6	C7

Otros comentarios sobre la Evaluación

Existe la opción de evaluación global. Decisión realizada el mismo día del examen final firmando la renuncia a las calificaciones de los entregables de prácticas. En ese caso es necesario responder un conjunto de preguntas extra de índole práctica.

La convocatoria extraordinaria funciona igual que la ordinaria.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Paul Suetens, **Fundamentals of Medical Imaging**, 9780511596803, 2, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2009

Rafael C. González, **Digital image processing using MATLAB**, 9780982085400, 2, Gatesmark Publishing, 2009

Bibliografía Complementaria

Oleg S. Pianykh, **Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)**, 9783642108495, 2, Springer-Verlag, 2012

Arnulf Oppelt Ed., **Imaging Systems for Medical Diagnostics**, 9783895782268, 2, Wiley, 2006

R. Nick Bryan Ed., **Introduction to the Science of Medical Imaging**, 9780521747622, 1, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2010

Krzysztof Iniewski Ed., **MEDICAL IMAGING Principles, Detectors, and Electronics**, 9780470391648, 1, Wiley, 2009

W.R. Hendee, E.R. Ritenour, **Medical Imaging Physics**, 9780471382263, 4, Wiley, 2002

N.A. Diakides, J.D. Bronzino, **Medical Infrared Imaging**, 9780849390272, 1, CRC Press, 2007

Xujing Yao et al., **A comprehensive survey on convolutional neural network in medical image analysis**, 10.1007/s11042-020-09634-7, Vol 81 (8), Springer-Nature, 2020

D.R. Sarvamangala, Raghavendra V. Kulkarni, **Convolutional neural networks in medical image understanding: a survey**, 10.1007/s12065-020-00540-3, PubMed, 2022

Fahad Shamsad et al., **Transformers in medical imaging: A survey**, 10.1016/j.media.2023.102802, Vol 88., Elsevier (Medical Image Analysis), 2023

Recomendaciones
