



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

93000979 - Laboratorio De Imágenes Médicas

PLAN DE ESTUDIOS

09AU - Master Universitario En Ingenieria Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	93000979 - Laboratorio de Imágenes Médicas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	09AU - Master Universitario en Ingeniería Biomedica
Centro responsable de la titulación	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Patricia Sanchez Gonzalez (Coordinador/a)	D-213	p.sanchez@upm.es	L - 11:00 - 12:00 Para acudir a tutoría se ha de concertar la cita previamente por correo electrónico

Alexander Peter Seiffert	D213	ap.seiffert@upm.es	Sin horario. Previa solicitud por correo
--------------------------	------	--------------------	--

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Biomedica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- MATLAB programming experience

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - 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.

CG-MIB07 - Utilizar la lengua inglesa como herramienta de trabajo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA32 - Análisis y aplicación de técnicas avanzadas de diagnóstico médico por imagen y señal para obtención no invasiva de información sobre el funcionamiento o actividad biológica de un tejido u órgano, con especial énfasis en el diagnóstico de patologías cardiovasculares y cerebrales. El conocimiento teórico se aplicará de forma práctica en el desarrollo de algoritmos de procesamiento utilizados en el análisis y visualización de las imágenes

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

The course is focused on the application of the main methods of medical image processing using MATLAB. The structure of the subject is established in 5 guided practices:

- P1: Introduction to MATLAB. The objective of this P1 is to make known to the student the main basic methods of processing and representation of biomedical images in MATLAB.
- P2: Global processing. Enhancement and intensification of medical imaging. The aim is to apply the main global processing techniques based on the adjustment of the image histogram.
- P3: Local processing. Enhancement and intensification of medical imaging. The aim is to apply the main global processing techniques based on convolution matrices.
- P4: Morphological Image Processing. The objective of P4 is to identify and apply morphological operators such as erosion and dilation, opening and closing.
- P5: Image segmentation. The aim of P5 is to present some segmentation techniques for medical imaging.

Additionally, students should work on a group project that will be orally defended.

5.2. Temario de la asignatura

1. P1: Introduction to MATLAB
 - 1.1. Matlab - Images classification- Medical imaging reading - Images visualization
2. P2: Global processing. Enhancement and intensification of medical imaging
 - 2.1. Histogram: concept, calculus and filtering - Aplicacion in TC imaging: histogram based segmentation - Contrast enhancement: linear and non-linear - Histogram equalization
3. P3: Local processing. Enhancement and intensification of medical imaging
 - 3.1. - Convolution and mask concepts -Smoothing: average, median and gaussian filtering - Edges detection: Sobel, Roberts and zerocross - Laplacian filter - Aplicacion on retinophaty images
4. P4: Morphological Image Processing.
 - 4.1. - Structuring elements - Erosion and dilation- Opening and closing -Reconstruction filtering
5. P5: Image segmentation.
 - 5.1. - Thresholding - Multiple thresholds - Adaptive thresholds - Otsu algorithm- Region growing

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Course introduction Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2		P1 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3		P2 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4		P2 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5		P3 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		P2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
6		P3 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		P4 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		P3 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
8		P4 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		P5 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		P4 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
10		P5 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11		<p>Group projects Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>P5 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
12		<p>Group projects Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13		<p>Group projects Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14		<p>Group projects presentations Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Final project OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p> <p>Final project presentation OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
15				
16				
17				<p>Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:00</p> <p>Individual project PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>P2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>P3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>P4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>P5 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	P2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	/ 10	CB10 CG-MIB07 CB09
7	P3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	/ 10	CB10 CG-MIB07 CB09
9	P4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	/ 10	CG-MIB07 CB09 CB10
11	P5	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	/ 10	CG-MIB07 CB09 CB10
14	Final project	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG-MIB07 CB09 CB10
14	Final project presentation	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG-MIB07 CB09 CB10

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	4 / 10	CB09 CB10 CG-MIB07
17	Individual project	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CB09 CB10 CG-MIB07

17	P2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CG-MIB07 CB09 CB10
17	P3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CG-MIB07 CB09 CB10
17	P4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CB09 CB10 CG-MIB07
17	P5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CG-MIB07 CB09 CB10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
P2-P5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	40:00	40%	/ 10	CG-MIB07 CB09 CB10
Practical exam	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	4 / 10	CG-MIB07 CB09 CB10
Individual project	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CB09 CB10 CG-MIB07

7.2. Criterios de evaluación

General dispositions

Evaluation will assess if students have acquired all the competences of the subject. Thus, extraordinary and global evaluation will be carried out considering all the evaluation techniques used in progressive evaluation (EX, ET, TG, etc.), and will be celebrated in the exam period approved by Junta de Escuela for the current academic semester and year. Evaluation activities that assess learning outcomes that cannot be evaluated through a single exam can be carried out along the semester.

- In order to pass the course, students must obtain a minimum grade of 5/10, according to the dispositions hereby explained.
- All assignments must reflect the personal work of the student, although discussion and teamwork will be encouraged in order to better understand the problems to be solved. Detected copies will automatically mean failing the course both for the person who copies and the person who is copied.
- Any assessment or delivery made may require a complementary oral assessment by the teacher to validate that it has been made by the student without the aid of IA systems

Progressive evaluation

- In order to pass the course, students must hand over the three session assignments. Submissions after deadline will be penalized with up to 2/10 points.
- Students must obtain a minimum score of 4/10 per report in order to pass the course.
- Students must obtain a minimum score of 5/10 in the final assignment to pass the course.

Global evaluation

- In order to pass the course, students must hand over the four session assignments (including session 1). Students will be responsible of doing the assignments with their own means.
- Students will carry out a final project individually, which will be defended orally in the final exam day assigned by the Junta de Escuela.
- Students must obtain a minimum score of 5/10 in the final assignment to pass the course.

- Students must obtain a minimum score of 4/10 in the individual project to pass the course.
- Students who do not reach the passing score via continuous assessment will be able to do so in the extraordinary examination.

Extraordinary examination

- In order to pass, students must hand in reports hand over the four session assignments and a final individual project.
- In order to pass, students will perform a final examination in which they will be asked to defend their reports and demonstrate practically the knowledge acquired in them. The exam may be constituted both from oral and written parts.
- Students must obtain a minimum score of 5/10 in the final examination to pass the course.
- Students failed in the extraordinary examination, practical sessions assignment scores will only be transferred from one academic year to the next.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Digital Image Processing. Pearson Education. 2008	Bibliografía	
G. Dougherty. Digital Image Processing for Medical Applications. , Cambridge University Press. 2009	Bibliografía	
Insight into Images: Principles and Practice for Segmentation, Registration and Image Analysis, 1st Edition, Terry S. Yoo, 978-1568812175, 2004	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

This course is related to United Nations' Sustainable Development Goals SDG3 (Good health and well-being) and SDG4 (Quality education).