



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF
LEARNING ACTIVITIES
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

LEARNING GUIDE

SUBJECT

93000842 - Señales E Imagenes Medicas

DEGREE PROGRAMME

09AQ - Master Universitario En Ingenieria De Telecomunicacion

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2025/26 - Semester 1

Index

Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Skills and learning outcomes	2
4. Brief description of the subject and syllabus.....	3
5. Schedule.....	5
6. Activities and assessment criteria.....	7
7. Teaching resources.....	9
8. Other information.....	10

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	93000842 - Señales e Imagenes Medicas
No of credits	6 ECTS
Type	Optional/elective
Academic year of the programme	Second year
Semester of tuition	Semester 3
Tuition period	September-January
Tuition languages	English
Degree programme	09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion
Centre	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
Academic year	2025-26

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Jose Javier Serrano Olmedo		josejavier.serrano@upm.es	Sin horario.
Enrique Javier Gomez Aguilera (Subject coordinator)	B-313	enriquejavier.gomez@upm.es	F - 12:00 - 13:00
Maria Elena Hernando Perez	B-316	mariaelena.hernando@upm.es	Sin horario.

Ignacio Oropesa Garcia		i.oropesa@upm.es	Sin horario.
------------------------	--	------------------	--------------

* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

3. Skills and learning outcomes *

3.1. Skills to be learned

CE15 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG4 - 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.

CG5 - 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.

CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

3.2. Learning outcomes

RA76 - Habilidad de comunicación oral y escrita

RA72 - Mejora de la capacidad de pensamiento creativo

RA75 - Adquisición de habilidades teóricas y prácticas en los métodos y técnicas de procesamiento de señales e imágenes biomédicas

* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

4. Brief description of the subject and syllabus

4.1. Brief description of the subject

El objetivo de esta asignatura es presentar los fundamentos de la generación y procesado de las señales e imágenes con especial énfasis en los problemas ligados a la investigación biomédica y práctica clínica. El temario incluye, entre otros, la adquisición de los datos, filtrado, codificación, extracción de características, y modelado.

The objective of this course is to present the fundamentals of signal and image generation and processing, with special emphasis on problems related to biomedical research and clinical practice. The curriculum includes, among others, data acquisition, filtering, coding, feature extraction, and modeling.

4.2. Syllabus

1. Introducción a las señales e imágenes médicas- Introduction to biomedical signals and medical imaging
2. Señales médicas- biomedical signals
 - 2.1. Señal de ECG: Adquisición de datos, Procesamiento, modelado y simulación, Extracción de conocimiento. Clasificación de patrones- ECG signal
 - 2.2. Señal de EEG: Adquisición de datos, Procesamiento, modelado y simulación, Extracción de conocimiento. Clasificación de patrones- EEG signal
3. Imágenes médicas medical imaging
 - 3.1. Modalidades de imágenes médicas: Rayos X - X Rays
 - 3.2. Modalidades de imágenes médicas: MN -nuclear medicine
 - 3.3. Modalidades de imágenes médicas: RM- MRI magnetic resonance
 - 3.4. Modalidades de imágenes médicas: CT - computed tomography
 - 3.5. Modalidades de imágenes médicas: US- ultrasound

5. Schedule

5.1. Subject schedule*

Week	Type 1 activities	Type 2 activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	Introducción a la asignatura Duration: 00:30 Lecture Tema 1 Duration: 03:00 Lecture	Trabajo práctico con alumnos Duration: 02:00 Inverted classroom		
2	Tema 2.1 Duration: 03:00 Lecture	Trabajo práctico con alumnos Duration: 02:00 Inverted classroom		
3	Tema 2.1 Duration: 03:00 Lecture			
4	Tema 2.2 Duration: 03:00 Lecture	Trabajo práctico con alumnos Duration: 02:00 Inverted classroom		Participación activa en clase Other assessment Progressive assessment Presential Duration: 00:00
5	Tema 2.2 Duration: 03:00 Lecture			
6	Tema 3.1 Duration: 03:00 Lecture	Trabajo práctico con alumnos Duration: 02:00 Inverted classroom		
7	Tema 3.2 Duration: 03:00 Lecture	Trabajo práctico con alumnos Duration: 02:00 Inverted classroom		
8	Tema 3.3 Duration: 03:00 Lecture			
9	Tema 3.3 Duration: 03:00 Lecture	Trabajo práctico con alumnos Duration: 02:00 Inverted classroom		
10	Tema 3.4 Duration: 03:00 Lecture			
11	Tema 3.4 Duration: 03:00 Lecture	Trabajo práctico con alumnos Duration: 02:00 Inverted classroom		
12	Tema 3.5 Duration: 03:00 Lecture	Trabajo práctico con alumnos Duration: 02:00 Inverted classroom		

13	Presentación trabajos en grupo Duration: 04:00 Additional activities			Presentación trabajos en grupo Group presentation Progressive assessment Presential Duration: 00:00
14	Examen escrito Duration: 04:00 Additional activities			Examen Written test Progressive assessment Presential Duration: 00:00
15				Examen final Written test Global examination Presential Duration: 00:00
16				
17				

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

6. Activities and assessment criteria

6.1. Assessment activities

6.1.1. Assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
4	Participación activa en clase	Other assessment	Face-to-face	00:00	5%	/ 10	CG1 CG2 CG4 CG5 CT2 CT4 CT5 CE15
13	Presentación trabajos en grupo	Group presentation	Face-to-face	00:00	35%	/ 10	CG1 CG2 CG4 CG5 CT2 CT4 CT5 CE15
14	Examen	Written test	Face-to-face	00:00	60%	3 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5 CT2 CT4 CT5 CE15

6.1.2. Global examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
15	Examen final	Written test	Face-to-face	00:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5 CT2 CT4 CT5 CE15

6.1.3. Referred (re-sit) examination

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Assessment criteria

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura para estos alumnos se realizará del siguiente modo:

5% Participación activa en clase

35 % de la evaluación del trabajo y su presentación oral

60 % de la evaluación de examen

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

Students will be assessed, by default, through continuous assessment. The course grade for these students will be determined as follows:

5% Active participation in class

35% of the work and oral presentation

60% of the exam

The assessment will verify whether students have acquired the competencies for the course. Therefore, the final

exam will use the same types of assessment techniques used in continuous assessment (EX, ET, TG, etc.) and will be conducted on the final assessment dates and times approved by the School Board for the current academic year and semester, except for those learning outcome assessment activities that are difficult to grade on a final exam. In this case, these assessment activities may be conducted throughout the course.

The assessment in the extraordinary session will be conducted exclusively through the final exam system.

7. Teaching resources

7.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Quantitative EEG Analysis, Methods and Clinical Applications. Shanbao Tung y NitishV. Thakor. Eds. Artech House. 2009.	Bibliography	
Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications, Sörnmo & Laguna, Academic Press, 2005.	Bibliography	
Quantitative EEG Analysis, Methods and Clinical Applications. Shanbao Tung y NitishV. Thakor Eds. Artech House, 2009.	Bibliography	
Fundamentals of Medical Imaging. P. Suetens. Cambridge University Press. 2009.	Bibliography	

Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications, 1st Edition, Nadine Barrie Smith, Andrew Webb, 978-0521190657, 2010.	Bibliography	
Digital Image Processing for Medical Applications. G. Dougherty. Cambridge University Press. 2009.	Bibliography	
Digital Image Processing. R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Prentice Hall. 3rd edition, 2007	Bibliography	
Emerging Imaging Technologies in Medicine. Anastasio M A y La Riviere P. Taylor & Francis, 2012.	Bibliography	

8. Other information

8.1. Other information about the subject