



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 - Medical Images And Signals**

### DEGREE PROGRAMME

09AQ - Master Universitario En Ingenieria De Telecomunicacion

### ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2023/24 - 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

<b>Name of the subject</b>	93000842 - Medical Images And Signals
<b>No of credits</b>	6 ECTS
<b>Type</b>	Optional
<b>Academic year of the programme</b>	Second year
<b>Semester of tuition</b>	Semester 3
<b>Tuition period</b>	September-January
<b>Tuition languages</b>	English
<b>Degree programme</b>	09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion
<b>Centre</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Academic year</b>	2023-24

## 2. Faculty

---

### 2.1. Faculty members with subject teaching role

<b>Name and surname</b>	<b>Office/Room</b>	<b>Email</b>	<b>Tutoring hours *</b>
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.

## 4.2. Syllabus

1. Introducción a las señales e imágenes médicas
2. Señales médicas
  - 2.1. Señal de ECG: Adquisición de datos, Procesamiento, modelado y simulación, Extracción de conocimiento. Clasificación de patrones
  - 2.2. Señal de EEG: Adquisición de datos, Procesamiento, modelado y simulación, Extracción de conocimiento. Clasificación de patrones
3. Imágenes médicas
  - 3.1. Modalidades de imágenes médicas: Rayos X
  - 3.2. Modalidades de imágenes médicas: MN
  - 3.3. Modalidades de imágenes médicas: RM
  - 3.4. Modalidades de imágenes médicas: CT
  - 3.5. Modalidades de imágenes médicas: US

## 5. Schedule

### 5.1. Subject schedule\*

Week	Classroom activities	Laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	<b>Introducción a la asignatura</b> Duration: 00:30 Lecture  <b>Tema 1</b> Duration: 03:00 Lecture			
2	<b>Tema 2.1</b> Duration: 03:00 Lecture			
3	<b>Tema 2.1</b> Duration: 03:00 Lecture			
4	<b>Tema 2.2</b> Duration: 03:00 Lecture			<b>Participación activa en clase</b> Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00
5	<b>Tema 2.2</b> Duration: 03:00 Lecture			
6	<b>Tema 3.1</b> Duration: 03:00 Lecture			
7	<b>Tema 3.2</b> Duration: 03:00 Lecture			
8	<b>Tema 3.3</b> Duration: 03:00 Lecture			
9	<b>Tema 3.3</b> Duration: 03:00 Lecture			
10	<b>Tema 3.4</b> Duration: 03:00 Lecture			
11	<b>Tema 3.4</b> Duration: 03:00 Lecture			
12	<b>Tema 3.5</b> Duration: 03:00 Lecture			

13				<b>Presentación trabajos en grupo</b> Group presentation Continuous assessment Presential Duration: 04:00
14				<b>Examen</b> Written test Continuous assessment Presential Duration: 04:00
15				<b>Examen final</b> Written test Final examination Presential Duration: 02:00
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.

\* The schedule is based on an a priori planning of the subject; it might be modified during the academic year, especially considering the COVID19 evolution.



## 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	CG2 CT2 CG5 CT4 CE15 CG1 CG4 CT5
13	Presentación trabajos en grupo	Group presentation	Face-to-face	04:00	35%	/ 10	CG2 CT2 CG5 CT4 CE15 CG1 CG4 CT5
14	Examen	Written test	Face-to-face	04:00	60%	3 / 10	CG2 CT2 CG5 CT4 CE15 CG1 CG4 CT5

#### 6.1.2. Global examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
15	Examen final	Written test	Face-to-face	02:00	100%	5 / 10	CG2 CT2 CG5 CT4 CE15 CG1 CG4 CT5

### 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.

## 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