



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

**95000345 - Sistemas De Ayuda A La Decisión Médica**

### PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado En Ingenieria Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000345 - Sistemas de Ayuda a la Decisión Médica
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09BM - Grado en Ingeniería Biomedica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Elena Hernando Perez (Coordinador/a)	B-316	mariaelena.hernando@upm. es	Sin horario. Solicitar tutoría por correo electrónico
Ignacio Oropesa Garcia	D-213	i.oropesa@upm.es	Sin horario. Solicitar tutoría por correo electrónico

Gema Garcia Saez	B-303	gema.garcia.saez@upm.es	Sin horario. Solicitar tutoría por correo electrónico
------------------	-------	-------------------------	---

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

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. Competencias

CE24 - Comprender, utilizar y diseñar sistemas de ayuda a la gestión de la información biomédica y a la toma de decisiones médicas.

CE26 - Conocer las redes de comunicaciones y su uso en los sistemas de gestión intra e interhospitalaria

CE31 - Conocer los principales problemas bioéticos relacionados con el desarrollo de la Ingeniería Biomédica.

CE43 - Capacidad de análisis e interpretación de señales e imágenes biomédicas.

CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG03 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y las comunicaciones.

CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada, abordar los problemas desde diferentes perspectivas y estar siempre preparado para ¿to think out of the box¿

CG06 - Adoptar una actitud ante los problemas de su competencia que considere que su papel no es exclusivamente aportar soluciones sino, siempre que sea posible, participar además en la propia identificación u definición de dichos problemas

CG07 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG08 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG17 - Tener un comportamiento ético y profesional en todos los aspectos relacionados con el respeto por el medio ambiente y con el bienestar social, para utilizar de forma equilibrada las tecnologías en busca de una economía social y medioambientalmente sostenible.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA186 - Conocer las características del conocimiento médico y su implicación en la toma de decisiones

RA187 - Conocer técnicas de extracción de conocimiento en el ámbito de la inteligencia artificial

RA188 - Conocer técnicas de visualización analítica como soporte a la toma de decisiones

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es introducir a los alumnos en el campo de los sistemas de ayuda a la decisión, especialmente aquellos que utilizan técnicas de inteligencia artificial. Se pretende que los estudiantes conozcan desde los puntos de vista teórico y práctico los métodos de modelado y representación del conocimiento médico y técnicas de aprendizaje y extracción de conocimiento.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas de ayuda a la decisión. Sistemas expertos.
2. Introducción a la Inteligencia Artificial.
3. Aproximaciones de representación del conocimiento
4. Seminario
5. Visualización analítica
6. Aprendizaje y extracción del conocimiento. Minería de datos
7. Aplicaciones

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios de clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
3	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios de clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
4		<b>Práctica</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5		<b>Práctica</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Memoria práctica</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
6	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Memoria práctica</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
7	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9		<b>Práctica</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Memoria práctica</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00

11	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12		<b>Práctica</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Memoria práctica</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
14	<b>Presentación de trabajos</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas			<b>Memoria del trabajo</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 20:00  <b>Presentación del trabajo</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 05:00
15				
16				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00  <b>Memorias de las prácticas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
17				

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Ejercicios de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:30	5%	0 / 10	CG02 CG05 CG01 CE24 CG11
3	Ejercicios de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:30	5%	0 / 10	CG02 CG05 CG01 CE24 CG11 CG17
5	Memoria práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE24 CG02 CG01 CG05 CG11
6	Memoria práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	15%	5 / 10	CE24 CG02 CG01 CG05 CG11
10	Memoria práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	15%	5 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG01
13	Memoria práctica	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	15%	5 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG01
		PI: Técnica					CE31 CE43 CG05 CG11 CE24 CG02 CG17 CG01

14	Memoria del trabajo	del tipo Presentación Individual	No Presencial	20:00	20%	5 / 10	CG03 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CG12 CE26 CG13
14	Presentación del trabajo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	05:00	15%	5 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG17 CG01 CG03 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CG12 CE26 CG13

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Memoria del trabajo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	20:00	20%	5 / 10	CE31 CE43 CG05 CG11 CE24 CG02 CG17 CG01 CG03 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CG12 CE26 CG13
14	Presentación del trabajo	PI: Técnica del tipo	Presencial	05:00	15%	5 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG17 CG01 CG03 CG06

		Presentación Individual					CG07 CG08 CG09 CG10 CG12 CE26 CG13
16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	35%	5 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG01
16	Memorias de las prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG17 CE31 CE43 CG01 CG03 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CG12 CE26 CG13

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito a través de la secretaría del departamento al coordinador de la asignatura antes de terminar la cuarta semana de clases.

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 evaluadoras que se usan en la evaluación continua (EX, TI, PI, 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.

La nota mínima en las prácticas y en el trabajo individual en todos los casos debe ser un 5 sobre 10.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Artificial Intelligence in Medicine (2020) Editor: Debmalya Barh. Academic Press.	Bibliografía	
Artificial intelligence: a modern approach. 4th edition (2020) Russell, Stuart J. Pearson Education.	Bibliografía	     
Visualizing Health and Healthcare Data: Creating Clear and Compelling Visualizations to "See How You're Doing". (2020) Rowley C. Wiley	Bibliografía	

Zhou Zihua (2012). Ensemble Methods: Foundations and Algorithms. Chapman and Hall/CRC	Bibliografía	
MATLAB	Otros	Disponible la licencia para alumnos. Instrucciones en la intranet

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura contribuye a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por Naciones Unidas:

- ODS 3: Salud y bienestar. Los sistemas de ayuda a la decisión en medicina y la inteligencia artificial permiten optimizar los procesos de diagnóstico, pronóstico y seguimiento en un amplio rango de enfermedades y es un elemento clave para garantizar la equidad del cuidado.
- ODS 9: Industria, innovación e infraestructura. Los sistemas de ayuda a la decisión y la inteligencia artificial son tecnologías que permiten optimizar los procesos de salud, construyendo sistemas más proactivos y permitiendo un uso más eficiente de los recursos

El cronograma puede sufrir cambios respecto a lo indicado en esta guía.

Las actividades docentes se realizarán preferentemente de forma presencial, pero, si la situación y el número de alumnos lo hacen necesario, algunas actividades podrían organizarse en la modalidad online siguiendo las indicaciones de la UPM.