



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

2023/24 - 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.....	11
8. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000345 - Sistemas de Ayuda a la Decisión Médica
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09BM - Grado en Ingeniería Biomedica
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Gema Garcia Saez	B-303	gema.garcia.saez@upm.es	Sin horario. Solicitar tutoría por correo electrónico
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
------------------------	-------	------------------	---

* 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.

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

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

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

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

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

11	Clase teórica Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12		Práctica Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Clase teórica Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Memoria práctica PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
14	Presentación de trabajos Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas			Memoria del trabajo TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00 Presentación del trabajo PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:10
15				
16				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 Memorias de las prácticas 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 (progresiva)

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	6%	0 / 10	CE24 CG02 CG01 CG05 CG11
6	Memoria práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	9%	0 / 10	CE24 CG02 CG01 CG05 CG11
10	Memoria práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	20%	0 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG01
13	Memoria práctica	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	20%	0 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG01
14	Memoria del trabajo	TI: Técnica del tipo	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG05 CG08 CG10 CG11 CG12 CG13 CE24 CG02

		Trabajo Individual					CG03 CG06 CG17 CG07 CG09 CG01 CE31
14	Presentación del trabajo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:10	15%	5 / 10	CG05 CG08 CG10 CG11 CG12 CG13 CE24 CG02 CG03 CG06 CG17 CG07 CG09 CG01

6.1.2. Prueba evaluación global

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

							CG01
16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	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%	0 / 10	CG05 CG11 CE24 CG02 CG17 CE31 CG01 CG03 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CG12 CG13

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Memoria del trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG11 CG12 CG08 CG10 CG13 CE24 CG02 CG03 CG06 CG17 CG07 CG09 CG01

						CE31
Presentación del trabajo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:10	15%	5 / 10	CG05 CG08 CG10 CG11 CE24 CG02 CG03 CG06 CG17 CG07 CG09 CG01 CE31
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	5 / 10	CE24
Examen oral de las prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	30%	3 / 10	CG08 CG11 CG02 CG03

6.2. Criterios de evaluación

La entrega con retraso de los ejercicios y trabajos del alumno en la evaluación progresiva podrá ser penalizada con un porcentaje de la calificación del 15%.

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de Inteligencia Artificial.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba global, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, usará los mismos tipos de técnicas evaluadoras que se usan en la evaluación progresiva (elaboración de memorias de trabajo final y de prácticas), presentación oral de los trabajos y un examen final que se realizará en las fechas y horas de evaluación global aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

Los alumnos que habiendo realizado la evaluación progresiva deseen presentarse a la evaluación global, **DEBERÁN NOTIFICARLO** a la coordinadora de la asignatura con **14 días** de antelación a la fecha de la evaluación publicada en el calendario de la titulación. El día antes de la fecha publicada deberán estar realizadas las entregas correspondientes. En el caso de que sea necesario establecer una fecha adicional para la evaluación

será notificada a los alumnos 7 días antes de la fecha establecida en el calendario para la evaluación global correspondiente

Los alumnos que en la evaluación progresiva del bloque de prácticas hayan obtenido una puntuación $\geq 50\%$ de la puntuación total del bloque, liberarán el bloque y no serán evaluados de nuevo en la evaluación global ordinaria, manteniéndose su calificación ajustada al peso de dicho bloque.

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 Zhihua (2012). Ensemble Methods: Foundations and Algorithms. Chapman and Hall/CRC	Bibliografía	
MATLAB	Otros	Disponible la licencia para alumnos. Instrucciones en la intranet
Redcap	Otros	Software para la gestión de información en estudios clínicos

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.