



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



GUÍA DE APRENDIZAJE

SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISIÓN MÉDICA

GRADO EN INGENIERIA BIOMEDICA

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	95000345	4	4 ECTS	OPTATIVA	SEGUNDO SEMESTRE

IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION

DEPARTAMENTO RESPONSABLE
TECNOLOGÍA FOTÓNICA Y BIOINGENIERÍA

COORDINADOR/A

MARÍA ELENA HERNANDO PÉREZ - mariaelena.hernando@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

OTRAS RECOMENDACIONES

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- 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.
- 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
- CG08** Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
- 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
- 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¿*
- CG01** Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
- CG12** Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.
- 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.
- CG09** Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
- CG11** Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
- CG03** Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- CG02** Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.
- CG07** Ser capaz de utilizar el método científico.

Resultados de 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

DESCRIPCIÓN

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 gestión de datos de estudios clínicos, la visualización analítica de datos médicos en cuadros de mandos, el modelado y representación del conocimiento médico y las técnicas de aprendizaje y extracción de conocimiento.

TEMARIO

1. Introducción a los sistemas de ayuda a la decisión
2. El conocimiento médico
3. Gestión de datos en estudios clínicos
4. Seminario
5. Visualización analítica
6. Aprendizaje y extracción del conocimiento. Minería de datos
7. Aplicaciones

ACTIVIDADES



Actividad evaluable



Actividad formativa

	Clases teóricas	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 19h 15m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal										
TEMAS T1 T2 T3 T4 T5 T6																
METODOLOGÍA Lección Magistral																

	Ejercicios de casa	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 00h 00m		EVALUACIÓN Progresiva		PONDERACIÓN 5%		NOTA MÍNIMA 5								
TEMAS T2																
METODOLOGÍA Trabajo Individual																
RESULTADOS EVALUADOS CE24 CG01 CG02 CG05 CG06 CG07 CG08 CG11 RA186																

	Prácticas en laboratorio	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 11h 00m		LUGAR Laboratorio		GRUPO Reducido										
TEMAS T3 T5 T6																
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																

	Memorias de prácticas	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 00h 00m		EVALUACIÓN Progresiva		PONDERACIÓN 60%		NOTA MÍNIMA 5								
METODOLOGÍA Trabajo en Grupo Trabajo Individual																
RESULTADOS EVALUADOS CG01 CG02 CG05 CG11 CE24 CG03 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CG12 RA186 RA187 RA188																

	Presentación de trabajos	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	05h 30m	Aula (en horario)	Normal														
TEMAS																	
T7																	
METODOLOGÍA																	
Otras actividades																	

	Evaluación del trabajo final	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	20%	5													
METODOLOGÍA																	
Presentación Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CG17 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CG11 CG12 CE24 RA186																	

	Evaluación presentación de trabajo final	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	15%	5													
METODOLOGÍA																	
Presentación Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CG02 CG05 CG06 CG08 CG09 CG11 RA186																	

	Examen final	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA												
Presencial	02h 00m	Otro	Global, Extraordinaria	35%	5												
METODOLOGÍA																	
Examen Escrito																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CE24 CE31 CG17 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CG11 RA186 RA187 RA188																	



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Examen oral de las prácticas

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

00h 30m

Laboratorio

Global, Extraordinaria

30%

3

METODOLOGÍA

Trabajo Individual

RESULTADOS EVALUADOS

CG02

CG03

CG08

CG11

CE24

CG01

CG05

CG06

CG07

CG09

CG10

RA186

RA187

RA188

Presentación del trabajo

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

00h 30m

Otro

Global, Extraordinaria

35%

5

METODOLOGÍA

Presentación Individual

RESULTADOS EVALUADOS

CE24

CE31

CG17

CG01

CG02

CG03

CG05

CG06

CG07

CG08

CG09

CG10

CG11

RA186

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Actividad evaluable Actividad formativa Semana con actividad E Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
Clases teóricas	•	•			•	•	•		•	•						
Ejercicios de casa			•													
Prácticas en laboratorio			•	•				•			•					
Memorias de prácticas				•	•				•			•				
Presentación de trabajos												•	•			
Evaluación del trabajo final												•				
Evaluación presentación de trabajo final												•				

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Examen final																.
 Examen oral de las prácticas																.
 Presentación del trabajo																.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. 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.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

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%.

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 o extraordinaria, manteniéndose su calificación ajustada al peso de dicho bloque en dicha convocatoria.

Actividades

- Ejercicios de casa (5%)
- Memorias de prácticas (60%)
- Evaluación del trabajo final (20%)
- Evaluación presentación de trabajo final (15%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

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 además **un examen escrito final** que se realizará en las fechas y horas de evaluación global aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre. **Las entregas correspondientes deberán estar realizadas siete días antes de la fecha publicada para la prueba global/extraordinaria.** 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 habiendo realizado la evaluación progresiva deseen presentarse a la evaluación global o extraordinaria, **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.

Actividades

- Examen final (35%)
- Examen oral de las prácticas (30%)
- Presentación del trabajo (35%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

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 además **un examen escrito final** que se realizará en las fechas y horas de evaluación global aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre. **Las entregas correspondientes deberán estar realizadas siete días antes de la fecha publicada para la prueba global/extraordinaria.** 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 habiendo realizado la evaluación progresiva deseen presentarse a la evaluación global o extraordinaria, **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.

Actividades

- Examen final (35%)
- Examen oral de las prácticas (30%)
- Presentación del trabajo (35%)

RECURSOS

Bibliografía

Artificial Intelligence in Medicine (2020) Editor: Debmalya Barh. Academic Press.

Artificial intelligence: a modern approach. 4th edition (2020) Russell, Stuart J. Pearson Education.

Visualizing Health and Healthcare Data: Creating Clear and Compelling Visualizations to "See How You're Doing". (2020) Rowley C. Wiley

Zhou Zhihua (2012). Ensemble Methods: Foundations and Algorithms. Chapman and Hall/CRC

Otros recursos

MATLAB

Disponible la licencia para alumnos. Instrucciones en la intranet

Redcap

Software para la gestión de información en estudios clínicos. Disponible licencia de la UPM.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Salud y bienestar



Industria, innovación e
infraestructura

OTRA INFORMACIÓN

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



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



- 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.