

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	402303				
Denominación (español)	Aprendizaje Máquina				
Denominación (inglés)	Machine Learning				
Titulaciones	Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica				
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales				
Módulo	UEX – Sistemas Ciberfísicos				
Carácter	Optativa	ECTS	3	Semestre	2º
Profesor coordinador					
Apellidos, Nombre		Despacho		Correo-e	
Jaramillo Morán, Miguel Ángel		D.1.11		miguel@unex.es	
Área de conocimiento	Tecnología Electrónica				
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática				

Resultados de aprendizaje
<u>Conocimientos o contenidos</u> OPT-CON55: Seleccionar el método de aprendizaje automático más adecuado para la resolución de problemas específicos a partir de los datos de partida suministrados.
<u>Habilidades o destrezas</u> OPT-HAB41: Analizar la calidad de los datos que se vayan a emplear en los problemas de aprendizaje automático. OPT-HAB42: Desarrollar aplicaciones que implementen los distintos métodos de aprendizaje automático usando alguna de las librerías de programación más habituales.
<u>Competencias</u> OPT-COMP40: Diseñar una aplicación basada en aprendizaje automático que resuelva satisfactoriamente algún problema específico, fundamentalmente del ámbito industrial.

Contenidos
Problemas de regresión y de clasificación. Análisis y preparación de los datos. Aprendizaje supervisado, métodos lineales y no lineales. Aprendizaje no supervisado. Métodos de evaluación de los resultados.
Temario
Denominación del Tema 1: Introducción al aprendizaje máquina (1 hora) Contenidos del tema (1 hora): 1.1. Descripción y justificación del aprendizaje máquina. 1.2. Conceptos básicos del aprendizaje máquina: regresión y clasificación; aprendizaje supervisado y no supervisado, modelos lineales y no lineales. 1.3. Modelos de aprendizaje máquina. 1.4. Modelos bioinspirados para el aprendizaje máquina. Descripción de las actividades prácticas del tema (O): Sin actividad
Denominación del Tema 2: El Perceptrón Multicapa (10 horas) Contenidos del tema (4 horas): 2.1 Estructura del Perceptrón Multicapa 2.2 El algoritmo de “Backpropagation” 2.3 Aplicaciones de regresión y clasificación. Descripción de las actividades prácticas del tema (O): Predicción de una serie temporal mediante un MLP (3 horas) Clasificación de un conjunto de datos mediante un MLP (3 horas)
Denominación del Tema 3. Mapas Autoorganizativos (SOM) (6 horas) Contenidos del tema (3 horas): 3.1 Estructura de los Mapas Autoorganizativos. 3.2 Entrenamiento de los Mapas Autoorganizativos. 3.3 Interpretación de los resultados Descripción de las actividades prácticas del tema (O): Agrupamiento de un conjunto de datos mediante un SOM (3 horas)
Denominación del Tema 4. Aprendizaje Profundo (Deep Learning) (6 horas) Contenidos del tema (3 horas): 4.1 Conceptos sobre Aprendizaje Profundo. 3.2 Memorias a Largo y corto Plazo (LSTM). 3.3 Redes Neuronales Convolucionales (CNN) Descripción de las actividades prácticas del tema (O): Predicción de una serie temporal mediante una red LSTM (3 horas)

Denominación del Tema 5. Análisis de datos (1h)

Contenidos del tema:

5.1 Técnicas de preprocesamiento.

5.2 Técnicas de análisis de los resultados.

Descripción de las actividades prácticas del tema (O):

Sin actividad

Actividades formativas							
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas gran grupo	Actividades prácticas			Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	L	O	S	TP	EP
1	2	1					1
2	25	4		6			15
3	14	3		3			8
4	14	3		3			8
5	2	1					1
Evaluación		1,5					
Prueba final	18	1,5					16,5
TOTAL	75	13,5		12			49,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes).
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título para la asignatura, se utilizan las siguientes (marcadas con una "X" en la tabla):

Metodologías docentes	
Método expositivo / lección magistral Exposición oral de contenidos complementada con medios audiovisuales y la introducción de preguntas al alumnado. La lección magistral o conferencia es aquella impartida por un/a docente en ocasiones especiales, con un contenido original.	X
Método práctico grupo reducido Resolución de una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos ya trabajados en el aula, pudiendo tener más de una posible solución.	X
Método práctico laboratorio Realización de actividades de carácter práctico (demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones).	X
Otras actividades de aprendizaje Organización complementaria de actividades con investigadores y empresas en forma de seminarios, charlas o talleres formativos.	X
Tutorías en grupos reducidos o individuales Tutorías periódicas donde, por un lado, los alumnos plantearán problemas y dudas sobre la materia y, por el otro, el/la docente propondrá ejercicios para evaluar el grado de seguimiento y comprensión de la materia por parte del alumnado.	X

Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo La clase se organiza en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado. En el modo proyecto, estas tareas se enfocan a un trabajo de mayor complejidad, pudiendo extenderse a más de una materia o asignatura, de forma coordinada.	X
Método de auto-información y aprendizaje autónomo Actividades para fomentar en el alumnado la realización de una búsqueda de recursos adecuados para poder evaluar su progreso.	X
Evaluación Realización de pruebas escritas u orales.	X

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

CR1: Capacidad de comprender y diseñar modelos de redes neuronales. Relacionado con OPT-CON55

CR2: Capacidad de programar los modelos de redes neuronales descritos en la teoría. Relacionado con OPT-HAB42 y OPT-COMP40

CR3: Capacidad de analizar y comprender los datos a procesar y los resultados proporcionados por los modelos programados. Relacionado con OPT-HAB41

Actividades de evaluación:

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Actividad de evaluación	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
Pruebas periódicas y/o examen final	20%–70%	20%	20%	40%
Evaluación de trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0%–60%	40%	40%	60%
Evaluación de prácticas	0%–60%	40%	40%	
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0%–20%			

Descripción de las actividades de evaluación:

Evaluación continua

El alumno programará los modelos neuronales sencillos seleccionados en las actividades prácticas de los temas que las contemplan, utilizando las herramientas proporcionadas por programas de simulación y siguiendo las indicaciones del profesor. Deberá entregar una pequeña memoria de cada modelo programado describiendo la actividad y analizando los resultados.

Cada una de estas memorias se evaluará entre 0 y 10. La evaluación de esta actividad será la media aritmética de todas las memorias. Esta actividad representará el 40 % de la nota final y es RECUPERABLE. Todas las memorias deberán entregarse al profesor antes de la prueba final. La calificación obtenida se conserva para la convocatoria extraordinaria.

Cada alumno resolverá de forma autónoma un caso práctico con alguno de los modelos presentados en las clases teóricas. Deberá entregar una pequeña memoria describiendo el problema propuesto, la programación realizada y un análisis de los resultados, y que deberá entregarse al profesor antes de la prueba final. El caso práctico podrá ser elegido por el alumno o propuesto por el profesor. Esta actividad se evaluará con una nota entre 0 y 10 y representará el 40 % de la nota final, siendo RECUPERABLE. La calificación obtenida se conserva para la convocatoria extraordinaria.

Se realizará una prueba final teórica-práctica en la que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno. Esta actividad se evaluará con una nota entre 0 y 10 y representará un 20% de la nota final, siendo RECUPERABLE.

Evaluación global

El alumno deberá realizar un examen teórico-práctico específico para la evaluación global, a realizar el mismo día de la convocatoria oficial correspondiente, en el que se evaluará los conocimientos adquiridos. Se le calificará con una nota entre 0 y 10, que representará el 40% de la evaluación final. El alumno realizará también la programación de uno de los modelos propuestos en teoría para resolver un caso práctico, elegido por el alumno o propuesto por el profesor. El problema propuesto, el programa desarrollado y los resultados obtenidos serán detallados en una memoria escrita que se calificará con una nota entre 0 y 10 y representará el 60 % de la nota final. Esta memoria deberá entregarse en el momento de realizar el examen final.

Bibliografía
Bibliografía básica
Transparencias donde se desarrollan los temas teóricos e información complementaria disponible en el Campus Virtual. Simon Haykin. Neural Networks and Learning Machines. 3rd edition. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2009. M. Ekman, Learning Deep Learning. Addison-Wesley, Boston, USA, 2022
Bibliografía complementaria
C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. Tübingen, Germany, 2006. I. Goodfellow, Y. Bengio. A. Courville. Deep Learning. www.deeplearningbook.org.
Otros recursos y materiales docentes complementarios
En la página oficial de Matlab (The Mathworks) se puede encontrar abundante información sobre la programación de los diferentes modelos presentados en la asignatura: https://es.mathworks.com/products.html?s_tid=gn_ps Sobre Redes Neuronales se puede encontrar información sobre los últimos modelos (especialmente Deep Learning) en: https://colah.github.io/