



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001575 - Inteligencia Artificial Aplicada

PLAN DE ESTUDIOS

05BH - Master Universitario En Automatica Y Robotica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001575 - Inteligencia Artificial Aplicada
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BH - Master Universitario en Automatica y Robotica
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pascual Campoy Cervera (Coordinador/a)	en Automatica	pascual.campoy@upm.es	M - 12:30 - 14:00

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Cruz Ulloa, Christyan Mario	christyan.cruz.ulloa@upm.es	Campoy Cervera, Pascual

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Inteligencia Artificial

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- estadística básica

- Algebra

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB07 - 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

CE04 - Capacidad para aplicar técnicas de inteligencia artificial en automática

CG03 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares

CG07 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares

CT02 - Experimenta. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos

CT05 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería

4.2. Resultados del aprendizaje

RA48 - Aplicación de técnicas de reconocimiento de patrones y clasificación.

RA47 - Conocimiento de las técnicas de control inteligente y de sistemas cognitivos para el control

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

1. Building machines able to think as humans is a challenging aim since the first computers. Expert systems are aimed for the machines to apply our human reasoning rules. But key question still remains on how do we get these reasoning rules? Do we learn them from previous experiences? or Are they wired in our brain from birth? There are evidences of both paradigms. However there is clear evidence that the cortex in the mammals is extremely flexible to learn new situations during the live span and letting other parts of the brain to behave more as wired systems, that have been refined by natural selection.

Evolution has provided the cortex with a flexible and adaptive mechanism able to process efficiently the huge amount of information coming from all of our terminal sensors. More than 50% of our cortex is devoted to processing the visual information in order to recognize our environment, predict it and act accordingly in fragments of a second. This is in fact the aim to be achieved by our processing algorithms that have to deal wit a big amount of multidimensional data coming from any source. The scientific community is presently far from having a model with similar features as the cortex has, while it remains as an inspiration source for new intelligent systems, of which the Artificial Neural Networks is the paradigm.

The main objective of this subject is the student to be able to apply the most important techniques for Machine Learning, both the "Classical Techniques" and those based on "Artificial Neural Networks", to solve problems using actual data, some of them based on synthetic data, useful for getting familiar with the techniques, and some others based on data from real-world applications.

The problems to be solved include both supervised learning problems, as well as unsupervised problems. The student is aimed to understand the features common to any kind of machine learning technique, and also to be able to understand the advantages and drawbacks of every technique in order to solve a particular problem. The classical techniques are studied as the reference techniques that used mathematical solutions and with which the new soft-computing techniques based on Neural Networks are to be compared with.

The examples are solved using Matlab © and the specific toolbox of Statistics and Neural-Networks. A good motivation for using the techniques based in Neural Networks is given, by presenting the main features and the general methodology of such bio-inspired techniques, when compared to classical ones.

5.2. Temario de la asignatura

1. Intelligence & learning
 - 1.1. What is intelligence?
 - 1.2. What are intelligent machines?
 - 1.3. The learning relevance
 - 1.4. Building intelligent machines
 - 1.5. Objectives of the subject
2. Feature processing
 - 2.1. Objectives of feature processing
 - 2.2. Quality criteria
 - 2.3. feature selection
 - 2.4. Principal Component Analysis
 - 2.5. Fisher discriminant

3. Classical classifiers

3.1. Nearest Neighbour

3.2. Bayesian classifier

4. Machine Learning Methodology

4.1. Supervised and not supervised learning

4.2. Learning challenges

4.3. Building machine learning models

4.4. Errors and validation

5. Supervised ANN: Multilayer Perceptron

5.1. Artificial Neural Networks

5.2. Perceptron and the MLP structure

5.3. The back-propagation learning algorithm

5.4. MLP features and drawbacks

5.5. The auto-encoder

6. Non supervised ANN: Self-organized Maps

6.1. Objectives for non-supervised learning

6.2. SOM Learning algorithm

6.3. Examples and applications

7. Deep Learning

7.1. DL structure

7.2. DL main features

7.3. DL commands in Matlab

7.4. Transfer Learning

7.5. Examples

8. Transformers

8.1. Introducción

8.2. Arquitecturas encoder-decoder

8.3. Capa atencional

8.4. transformers para imágenes

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	introduction Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Intelligence & Learning Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Feature processing Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionarios en clase ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
3	Feature processing Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Classical Classifiers Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Classical Classifiers Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
6	Machine Learning Methodology Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Machine Learning Methodology Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Supervised Artificial Neural Network Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Trabajo Colaborativo: entrega intermedia TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30
9	Supervised Artificial Neural Network Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
10	Non supervised Artificial Neural Network Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Deep Learning Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	Transformers Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	exposición de trabajos y discusión Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
14	Q&A Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<p>Examen final de conjunto ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Trabajo colaborativo: resultados ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Trabajo colaborativo: Entrega final TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Trabajo Colaborativo: examen oral EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:30</p> <p>Examen Final Global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Trabajo individual: resultados ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Global No presencial Duración: 01:00</p> <p>Trabajo individual: documento ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Global No presencial Duración: 01:00</p>
15				
16				
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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Cuestionarios en clase	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	10%	/ 10	CT02 CE04
8	Trabajo Colaborativo: entrega intermedia	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	13%	/ 10	CB07 CG03 CG07 CT02 CT05 CE04
14	Examen final de conjunto	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	40%	/ 10	CT02 CE04
14	Trabajo colaborativo: resultados	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	20%	/ 10	CB07 CG03 CG07 CT02 CT05 CE04
14	Trabajo colaborativo: Entrega final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:00	17%	/ 10	CB07 CG03 CG07 CT02 CT05 CE04

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Trabajo Colaborativo: examen oral	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	16%	/ 10	CB07 CG03 CT05 CE04

14	Examen Final Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	/ 10	CB07 CG07 CT02 CT05 CE04
14	Trabajo individual: resultados	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	17%	/ 10	CB07 CG03 CG07 CT02 CT05 CE04
14	Trabajo individual: documento	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	17%	/ 10	CB07 CG03 CG07 CT02 CT05 CE04

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva en convocatoria ordinaria de Junio:

- 50% Pruebas presenciales
 - 10% Cuestionarios en clase
 - 40% Examen final de conjunto
- 50% Trabajo Colaborativo
 - 13% Entrega intermedia
 - 17% Entrega Final
 - 20% Resultados

Las tareas de clase suman un 12% adicional que se suma a la media anterior

Para aprobar:

- la nota media ponderada de las pruebas presenciales debe ser ? 4
- la nota media ponderada del Trabajo Colaborativo debe ser ? 4
- la nota media ponderada total debe ser ?5

Evaluación global de Junio y Convocatoria extraordinaria de Julio:

- 50% Examen Global
- 50% Trabajo Individual
 - 17% Documento
 - 17% Resultados
 - 16% Examen oral

Para aprobar:

- la nota del Examen y del Trabajo Individual deben ser ambas ? 4
- la nota media ponderada total debe ser ? 5

Compensación y liberación

La nota del trabajo y del examen (pruebas presenciales en caso de evaluación progresiva) cuestionario puede guardarse para la convocatoria extraordinaria de Julio del mismo curso académico, siempre y cuando dicha nota sea igual o superior a cinco (5), en ningún caso para convocatorias posteriores.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Pagina Moodle de la asignatura	Recursos web	descripción entera del curso, incluyendo diapositivas de clase, ejercicios semanales, trabajo de la asignatura, datos para ejercicios e información complementaria
Referencia bibliografica 1	Bibliografía	"Pattern Classification" Duda-R, Hart-P, Stork-D Wiley-Interscience , 2004

Referencia bibliografica 2	Bibliografía	"Pattern recognition & Machine Learning" by Christopher M. Bishop Springer, 2006
----------------------------	--------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

debe seguirse la asignatura a través de la página Moodle de la asignatura