

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código ²	402430				
Denominación (español)	Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo				
Denominación (inglés)	Machine Learning and Deep Learning				
Titulaciones ³	Máster en Ingeniería Informática				
Centro ⁴	Escuela Politécnica				
Módulo	Inteligencia Artificial				
Materia	Inteligencia Artificial				
Carácter	Optativo	ECTS	3	Semestre	1
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Andrés Caro Lindo		18 (Lab. GIM, Edificio de Investigación)		andresc@unex.es	
Pablo García Rodríguez		Calidad Escuela Politécnica (junto a Dirección)		pablogr@unex.es	
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos				
Profesor/a coordinador/a ⁵ (si hay más de uno)	Andrés Caro Lindo				

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, PCEOs, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos.

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura.

Competencias / Resultados de aprendizaje⁶

COM02 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de adaptar las tecnologías nuevas o emergentes en informática a la resolución de problemas en nuevas áreas o que impliquen el uso de otras disciplinas, contribuyendo al desarrollo de la informática como disciplina TIPO: Competencias

COM03 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de concebir soluciones originales, o conocidas adaptadas de manera novedosa, para dar respuesta a problemas en entornos con especificaciones inciertas o incompletas. TIPO: Competencias

OPT-C01. Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de interpretar la legislación y la regulación de la inteligencia artificial, así como los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial, en especial aquellos que tengan impacto en la seguridad de las personas y los datos personales.

OPT-C02. Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de aplicar métodos de la teoría de la información (incluyendo, entre otros, la entropía de Shannon, información mutua, divergencia de Kullback-Leibler o medidas de incertidumbre) al diseño, evaluación y entrenamiento de modelos de inteligencia artificial y aprendizaje automático, así como a la cuantificación de la incertidumbre en tareas de clasificación y predicción.

OPT-COM01. Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de evaluar qué técnicas y métodos avanzados, como por ejemplo procesamiento de lenguaje natural, sistemas expertos, redes neuronales o agentes inteligentes, son los más adecuados para la resolución de problemas que requieran el uso de métodos de la inteligencia artificial.

OPT-COM02. Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de diseñar soluciones que requieran de técnicas y métodos de la inteligencia artificial en entornos que impliquen conducta inteligente, aprendizaje e interacción.

OPT-HB01. Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de aplicar conceptos, técnicas y métodos avanzados de inteligencia artificial en entornos que requieran representación de conocimiento y razonamiento, aprendizaje

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título, especificando su código y la descripción:

- Si la memoria del título no ha sido adaptada al RD 822, deberán especificarse todas las **competencias** que cubre la asignatura, clasificadas en básicas y generales, transversales, y específicas. Se describirán los **resultados de aprendizaje** que se adquieren al completar la asignatura como es habitual.
- Si la memoria del título ya ha sido adaptada al RD 822, solo deberán especificarse los **resultados de aprendizaje**, clasificados en conocimientos o contenidos, competencias, y habilidades o destrezas.

automático, ayuda a la toma de decisiones, computación natural o la percepción, robótica cognitiva u otros.

PENDIENTE DE APROBACIÓN EN JUNTA DE CENTRO

Contenidos
Descripción general del contenido⁷: Proporciona una introducción completa a las técnicas fundamentales de inteligencia artificial moderna. En su primera parte, se cubren los conceptos esenciales del machine learning, incluyendo aprendizaje supervisado (regresión y clasificación) y no supervisado (clustering y sistemas de recomendación). Los estudiantes trabajarán con algoritmos clásicos, aprenderán a evaluar y optimizar modelos, y desarrollarán casos prácticos como predicción de precios o análisis de sentimientos, manejando problemas reales de transformación y limpieza de datos. La segunda parte se centra en el deep learning, comenzando con los fundamentos de las redes neuronales y avanzando hacia arquitecturas especializadas. Se introducen técnicas avanzadas de optimización, regularización y transfer learning, así como arquitecturas modernas como transformers. Clasificar sistemas de IA según los niveles de riesgo del Reglamento Europeo de IA; aplicar los principios de IA confiable del HLEG en el diseño de soluciones; detectar y mitigar sesgos en datos y modelos mediante métricas de equidad algorítmica.
Temario
Denominación del tema 1: Transformación y limpieza de datos. Técnicas de balanceo. Conjuntos de datos. Métricas de evaluación Contenidos del tema 1: Análisis exploratorio de datos, valores ausentes, outliers, codificación, normalización, estandarización, feature engineering. Class imbalance, undersampling, oversampling, SMOTE, generación sintética, data leakage. Métricas de evaluación. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Actividades prácticas relacionadas con el desarrollo de un proyecto, con el contenido del tema actual. Denominación del tema 2: Aprendizaje supervisado. Regresión y clasificación. Modelos avanzados. Contenidos del tema 2: Regresión lineal, regresión polinómica, regularización, Ridge y Lasso. Regresión logística, k-NN, árboles, Random Forest, SVM. Métricas y validación. Ensembles, bagging, boosting, Gradient Boosting, XGBoost, LightGBM y CatBoost. Optimización de hiperparámetros. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Actividades prácticas relacionadas con el desarrollo de un proyecto, con el contenido del tema actual. Denominación del tema 3: Aprendizaje no supervisado.

⁷ Debe ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Contenidos del tema 3: Reducción de dimensionalidad. PCA, t-SNE y UMAP. Clustering: K-Means, clustering jerárquico y DBSCAN. Detección de anomalías: Isolation Forest y LOF. Sistemas de recomendación: content-based, collaborative filtering y factorización matricial. Evaluación de modelos no supervisados.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Actividades prácticas relacionadas con el desarrollo de un proyecto, con el contenido del tema actual.

Denominación del tema 4: Redes neuronales profundas y arquitecturas convolucionales

Contenidos del tema 4: Fundamentos del aprendizaje profundo. Redes neuronales multicapa (MLP). Funciones de activación y optimización del entrenamiento. Redes neuronales convolucionales (CNN). Arquitecturas convolucionales representativas (LeNet, AlexNet, VGG, ResNet, EfficientNet, etc.). Aprendizaje por transferencia (Transfer Learning) y ajuste fino (Fine-tuning).

Prácticas Tema 1: Desarrollo de una CNN para clasificación de imágenes; Uso de modelos preentrenados mediante Transfer Learning.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Actividades prácticas relacionadas con el desarrollo de un proyecto, con el contenido del tema actual.

Denominación del tema 5: Modelos avanzados de aprendizaje profundo

Contenidos del tema 5: Redes neuronales siamesas. Autocodificadores (Codificadores y Decodificadores). Redes generativas antagónicas (GAN: Generador vs Discriminador). Clasificación y análisis de vídeo (Redes Neuronales Recurrentes). Combinación de modelos (Ensemble Learning).

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Actividades prácticas relacionadas con el desarrollo de un proyecto, con el contenido del tema actual.

Denominación del tema 6: Localización y análisis de objetos y estructuras visuales

Contenidos del tema 6: Detección de objetos. Segmentación semántica y segmentación de instancias. Estimación de la pose humana y reconocimiento de articulaciones. Detección de puntos característicos faciales (Facial Landmark Detection). Aplicaciones avanzadas de visión por computador.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Actividades prácticas relacionadas con el desarrollo de un proyecto, con el contenido del tema actual.

Actividades formativas⁸

TEMA	TOTAL	Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)				TP	TA
		GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP		
1	9	1		1					1	1		5
2	12	1,5		1,5					1,5	1,5		6
3	10	1		1					1	1		6

⁸ Actividades formativas con contenido en ECTS y tiempo de dedicación del estudiante.

4	9	1		1				1	1		5
5	12	1,5		1,5				1,5	1,5		6
6	10	1		1				1	1		6
Evaluación	13	0,5		0,5				0,5	0,5		11
Totales	75	7,5		7,5				7,5	7,5		45
		% Presencialidad				% Virtualidad					

Actividades Presenciales (AP)

Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente:

- GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
- CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
- L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
- O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
- S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

Actividades Virtuales (AV)

Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas:

- CST: Clase síncrona teórica.
- CSP: Clase síncrona práctica.
- CAT: Clase asíncrona teórica.
- CAP: Clase asíncrona práctica.

- TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS).
- TA: Trabajo autónomo del estudiante.

Metodologías docentes ⁷

1. Docencia basada en clases expositivas para la presentación de los contenidos de la asignatura.
2. Actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor.
3. Seguimiento síncrono del aprendizaje del estudiante.
4. Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante.
5. Metodologías centradas en el alumnado como el Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje basado en Equipos (TBL), Aula Invertida, Aprendizaje Cooperativo, Gamificación, etc.

Sistemas de evaluación ⁷

Esta asignatura puede superarse siguiendo la modalidad de evaluación continua o mediante la modalidad de evaluación global. El estudiante debe indicar formalmente al profesor su opción durante el periodo establecido por la normativa vigente al principio del semestre. Si un estudiante no comunica la

modalidad de evaluación elegido en el plazo indicado se supondrá que opta por la modalidad de evaluación continua.

La evaluación de la asignatura se realizará de la siguiente forma:

- **PARTE I: Prueba final de la asignatura:** Media aritmética entre la nota de los temas 1-2-3 y la de los temas 4-5-6. Ambas partes deben aprobarse por separado.
- **PARTE II: Supuestos prácticos:** Media aritmética entre los supuestos prácticos correspondientes a los temas 1-2-3 y los temas 4-5-6. Ambos bloques deben aprobarse por separado.
- **Ponderación final:**
 - o 40% Prueba final
 - o 60% Supuestos prácticos
- Si alguna de las dos partes no se supera, la nota final será **SUSPENSO-3**.
- En caso de **realización fraudulenta** de cualquier prueba, la calificación será **SUSPENSO-0** y se abrirá expediente según la normativa vigente.
- Cada parte podrá aprobarse por separado y su calificación se mantendrá a lo largo del curso académico.

Bibliografía (básica y complementaria)

Duque Domingo, J., Gómez García-Bermejo, J., & Zalama Casanova, E. (2024). Visión artificial. Componentes de los sistemas de visión y nuevas tendencias en Deep Learning. RA-MA Editorial. ISBN 978-84-10181-67-0.

Gallego Sánchez, A. J., Alfaro Contreras, M., Calvo Zaragoza, J., Garrido Muñoz, C., Ríos Vila, A., & Valero Mas, J. J. (2023). Deep Learning con Keras y PyTorch. Anaya Multimedia. ISBN 978-84-415-4816-9.

Géron, A. Aprende Machine Learning con Scikit-Learn, Keras y TensorFlow: Conceptos, herramientas y técnicas para conseguir sistemas inteligentes.. 3.^a edición. O'Reilly Media, 2024.

James, G.; Witten, D.; Hastie, T.; Tibshirani, R.; Taylor, J. An Introduction to Statistical Learning: with Applications in Python. Springer, 2023.

Raschka, S.; Liu, Y. (Hayden); Mirjalili, V. Machine Learning con PyTorch y Scikit-Learn. Marcombo, 2023.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Recursos: Aula virtual de la asignatura, disponible en el Campus Virtual de la Universidad de Extremadura.

--

PENDIENTE DE APROBACIÓN EN JUNTA DE CENTRO