

MACHINE LEARNING APLICADO A LA INGENIERÍA

1.- Datos de la Asignatura

Código	306705	Plan		ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	1º Semestre
Idioma de impartición asignatura		Castellano			
Área	Arquitectura y Tecnología de Computadores				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma virtual	Campus Virtual de la Universidad de Salamanca				

1.1.- Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Miguel Ángel Conde González	Grupo / s	1
Departamento	Informática y Automática		
Área	Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	220 - Administrativo		
Horario de tutorías	https://politecniczamora.usal.es/wp-content/uploads/sites/78/2025/01/Tutorias-V3D.pdf		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/1225833/detalle		
E-mail	mconde@usal.es	Teléfono	923 29 45 00 ext. 3746

2.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Machine Learning

3.- Objetivos de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo proporcionar al estudiantado los conocimientos y competencias necesarios para diseñar, entrenar, validar e interpretar modelos de aprendizaje automático aplicados a problemas reales del ámbito de la ingeniería. Partiendo de una base conceptual previa en aprendizaje automático, la asignatura adopta un enfoque eminentemente aplicado, orientado a la utilización práctica de técnicas de clasificación, regresión y agrupamiento sobre conjuntos de datos reales procedentes de contextos industriales y tecnológicos.

A lo largo de la asignatura se estudiarán los fundamentos y funcionamiento de algoritmos clásicos de machine learning. Asimismo, se abordarán aspectos relacionados con la validación de modelos, métricas de evaluación, prevención del sobreajuste y análisis de resultados.

La materia combina contenidos teóricos con actividades prácticas basadas en el uso de herramientas ampliamente utilizadas en ciencia de datos e inteligencia artificial, como Scikit-learn y TensorFlow, permitiendo a los estudiantes desarrollar competencias para la implementación de soluciones de aprendizaje automático aplicadas a problemas de ingeniería, tales como mantenimiento predictivo, detección de anomalías, clasificación de sistemas o análisis de datos industriales.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	Resultados de aprendizaje <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
4.1: Competencias Básicas:	4.1: Conocimientos: C2. Identificar y describir los lenguajes y librerías de programación avanzada utilizados en el desarrollo de soluciones algorítmicas para ciencia de datos e IA tales como (Python, R, SQL, etc.). C3. Explicar los fundamentos del aprendizaje automático supervisado y no supervisado y los criterios para seleccionar las técnicas adecuadas según el tipo de datos. C6. Describir las técnicas de inteligencia artificial utilizadas en el modelado de sistemas inteligentes en ingeniería y sus aplicaciones principales.
4.2: Competencias Específicas:	4.2: Habilidades: H2. Implementar modelos de aprendizaje automático y redes neuronales adaptados a problemas reales de ingeniería, incluyendo clasificación, regresión y clustering. H5. Aplicar técnicas de validación y evaluación de modelos predictivos, garantizando su robustez, generalización y aplicabilidad a entornos reales ingenieriles.
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias: K1. Integrar conocimientos multidisciplinares de datos, inteligencia artificial e ingeniería para resolver problemas técnicos complejos en entornos nuevos o emergentes. K3. Aplicar conocimientos avanzados de IA y ciencia de datos en entornos profesionales de alta especialización, adaptándose a nuevas tecnologías y desafíos.

5.- Contenidos (temario)
Tema 1. Introducción al aprendizaje automático aplicado a la ingeniería. Tema 2. Preparación y validación de datos para modelos de machine learning. Tema 3. Modelos de regresión. Tema 4. Modelos de clasificación. Tema 5. Técnicas de agrupamiento y aprendizaje no supervisado. Tema 6. Evaluación e interpretación de modelos. Tema 7. Métodos ensemble y mejora de modelos. Tema 8. Introducción al uso de TensorFlow en machine learning. Tema 9. Aplicaciones de machine learning en ingeniería. <u>Programa de Prácticas</u> Las actividades prácticas de la asignatura estarán orientadas a la aplicación de técnicas de aprendizaje automático a problemas reales relacionados con el ámbito de la ingeniería, permitiendo al estudiantado desarrollar competencias para el diseño, entrenamiento y evaluación de modelos predictivos. A través de ejercicios guiados y casos prácticos, se trabajará con conjuntos de datos reales o simulados para abordar tareas de clasificación, regresión y agrupamiento, aplicando algoritmos clásicos de machine learning y analizando su rendimiento mediante diferentes métricas

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

de evaluación. Asimismo, se introducirán herramientas y bibliotecas ampliamente utilizadas en el ámbito profesional y académico, como Scikit-learn y TensorFlow, que permitirán implementar flujos completos de trabajo en aprendizaje automático, desde la preparación de los datos hasta la validación e interpretación de los modelos obtenidos.

6.- Metodologías docentes

La asignatura se desarrolla con el objetivo de que el estudiantado adquiera conocimientos teóricos y prácticos fundamentales en el ámbito del aprendizaje automático aplicado a problemas de ingeniería, mediante una metodología orientada al aprendizaje progresivo y a la aplicación práctica continua de los conceptos estudiados. Dado su carácter obligatorio dentro del máster y su orientación aplicada, se favorecerá la adquisición de competencias relacionadas con el diseño, entrenamiento, validación e interpretación de modelos de machine learning, permitiendo al alumnado abordar con solvencia problemas reales de clasificación, regresión y agrupamiento en diferentes contextos de ingeniería. Para ello, se combinarán contenidos conceptuales con ejercicios prácticos, actividades guiadas y casos de estudio basados en conjuntos de datos reales, utilizando herramientas y bibliotecas ampliamente empleadas en ciencia de datos e inteligencia artificial, como Scikit-learn y TensorFlow.

Interacción con el estudiante

Se fomentará la interacción del estudiantado a través de diferentes mecanismos propios de la enseñanza online:

- **Clases sincrónicas:** dado el carácter teórico-práctico de la asignatura, el profesor estará presente en clases sincrónicas para resolver las posibles dudas de los alumnos y guiarlos en la realización de los ejercicios.
- **Materiales docentes y contenidos multimedia:** el alumnado dispondrá de recursos teóricos, ejemplos prácticos, videotutoriales y cuadernos interactivos que facilitarán el aprendizaje autónomo y progresivo de los contenidos de la asignatura.
- **Tutorías y seguimiento docente:** el profesorado ofrecerá tutorías virtuales sincrónicas o asincrónicas para resolver dudas relacionadas con los contenidos, ejercicios prácticos y herramientas de programación empleadas.
- **Campus virtual:** se utilizará la plataforma de enseñanza virtual del máster como espacio principal de interacción, donde estarán disponibles materiales docentes, actividades, prácticas, foros de discusión y canales de comunicación entre profesorado y estudiantado. Asimismo, las entregas de ejercicios y actividades de evaluación se realizarán a través de esta plataforma.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales			12	24	36
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio				
	En entorno virtual	12	0	24	36
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios			6	4	10
Exposiciones y debates					
Tutorías			6		6
Actividades de seguimiento online			10	20	30

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

Preparación de trabajos y ejercicios		6	10	16
Estudio autónomo de materiales			10	10
Exámenes/pruebas de evaluación		6		6
TOTAL	12	46	92	150

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Bibliografía básica

- Géron, A. (2022). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.
- Alpaydin, E. (2020). Introduction to Machine Learning (4th ed.). MIT Press.
- Raschka, S., Liu, Y., Mirjalili, V., & Dzhulgakov, D. (2022). Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn. Packt Publishing.
- Kuhn, M., & Johnson, K. (2019). Feature Engineering and Selection: A Practical Approach for Predictive Models. CRC Press.
- Pedregosa, F., et al. (2011). "Scikit-learn: Machine Learning in Python." Journal of Machine Learning Research, 12, 2825–2830.

Bibliografía complementaria

- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning (2nd ed.). Springer.
- Murphy, K. P. (2022). Probabilistic Machine Learning: An Introduction. MIT Press.
- Molnar, C. (2022). Interpretable Machine Learning (2nd ed.). Lulu.com.
- Burkov, A. (2019). The Hundred-Page Machine Learning Book. Andriy Burkov.
- Bonaccorso, G. (2018). Machine Learning Algorithms (2nd ed.). Packt Publishing.
- Zhou, Z.-H. (2021). Machine Learning. Springer.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

8.2: Sistemas de evaluación:

Evaluación continua: seguimiento de la evolución en clase del alumno, participación en clase, prácticas y trabajos realizados (incluyendo defensa de estos).
Exámenes teórico-prácticos.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

Primera Convocatoria		
Prácticas	Proyecto	Continua
40%	40%	20%
Segunda Convocatoria		
Prácticas	Proyecto	
50%	50%	

Recomendaciones evaluación:

La participación del alumno unido al trabajo continuo permite superar sin dificultad la asignatura.

Recomendaciones recuperación:

A cada alumno se le indicará, de forma individualizada, qué partes de la asignatura debe reforzar para poder superarla.

9.- Organización docente semanal