



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2025/2026
Titulación	GRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS
Nombre de la asignatura	MACHINE LEARNING II
Código	6593
Curso	TERCERO
Carácter	OBLIGATORIA
Número de grupos	1
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0
Organización temporal	1º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

JUAREZ HERRERO, JOSE MANUEL

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1**

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Departamento

INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

jmjuarez@um.es Tutoría electrónica: **No**

2. Presentación

Tras la realización de esta asignatura, el alumno tendrá un conocimiento intermedio de algunos de los modelos principales de Inteligencia Artificial para representar y razonar con imprecisión e incertidumbre, estrategias para razonar con datos secuenciales y técnicas para preparación de datos y análisis de modelos de Machine Learning.

El Razonamiento Probabilista es un enfoque esencial en el Machine Learning que permite manejar incertidumbre y hacer inferencias basadas en la probabilidad. Las redes bayesianas son una aplicación destacada de este razonamiento, proporcionando un marco para modelar complejas relaciones entre variables y actualizar nuestras creencias a medida que se obtiene nueva información.

La Teoría de Conjuntos Fuzzy y su aplicación en el Razonamiento Fuzzy permitirá realizar inferencias cuando se manipule información vaga o con imprecisión.

Los datos secuenciales son fundamentales en el aprendizaje automático, ya que permiten modelar procesos donde el orden de los datos es crucial. Los modelos de Markov, por otro lado, ofrecen una herramienta poderosa para predecir la probabilidad de transición entre estados en una secuencia, basándose únicamente en el estado actual y no en la historia completa. Estos modelos son particularmente útiles en campos como el procesamiento del lenguaje natural y la predicción de series temporales.

Los algoritmos genéticos, como rama de la computación evolutiva, son técnicas metaheurísticas inspiradas en la naturaleza que permiten obtener soluciones donde el conocimiento del problema es limitado.

La asignatura aborda cómo preparar los datos antes de aplicar modelos de Machine Learning, seleccionando y manipulando de forma adecuada los datos para sacar el mayor rendimiento a estos modelos. También se abordará cuáles son las formas más básicas de medir el rendimiento de los modelos de Machine Learning.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

- Recomendamos haber cursado y superado las asignaturas de 1º: Introducción a la Ciencia de Datos para la Inteligencia Artificial, Fundamentos de la Programación y Estructura de Datos.
- Recomendamos haber cursado la asignatura de 2º: Programación para ciencia de datos.
- Recomendamos haber cursado la asignatura de 3º: Machine Learning I.

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Conocer y aplicar la analítica de datos y técnicas estadísticas apropiadas para descubrir nuevas relaciones en los datos y realizar aportaciones a procesos de las organizaciones, así como apoyar en la toma de decisiones.
- CG4: Capacidad para aplicar los métodos generales de la ciencia e ingeniería de datos en los tipos de datos de dominios específicos, así como en la presentación de los datos, el modelado de datos y procesos, los roles organizacionales y las relaciones entre estos.
- CG6: Ser capaz de buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo.
- CE1: Usar de forma efectiva una variedad de técnicas de análisis de datos, tales como aprendizaje computacional (incluyendo aprendizaje supervisado, no supervisado y semi-supervisado), minería de datos, analítica prescriptiva y predictiva, para abordar el análisis de datos complejo en todo el ciclo de vida de los datos.
- CE2: Desarrollar programas orientados al análisis de datos, usando las estructuras de datos, algoritmos y herramientas de programación adecuadas.
- CE4: Comprender y usar diferentes métricas de desempeño y precisión para validar modelos en proyectos de analítica, test de hipótesis y recuperación de información.
- CE5: Desarrollar análisis de datos para tareas de organizaciones, integrar diferentes analíticas y aplicaciones de procesamiento de datos en el flujo de trabajo de las organizaciones y los procesos de negocio con el fin de agilizar la toma de decisiones.

4.3. Competencias transversales y de materia

No constan

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: Razonamiento Probabilista y Redes Bayesianas

Tema 2: Datos secuenciales y modelos de Markov

Tema 3: Razonamiento Fuzzy

Tema 4: Algoritmos Genéticos

Tema 5: Procesado de datos y evaluación de modelos

5.2. Prácticas

■ Práctica 1: Razonamiento probabilista y redes bayesianas

Resolución de problemas numéricos y situaciones de incertidumbre complejas mediante el uso del razonamiento probabilista. Definición de una red bayesiana y empleo de ésta para realizar predicciones y mejorar la toma de decisiones.

Relacionado con:

- Tema 1: Razonamiento Probabilista y Redes Bayesianas

■ Práctica 2: Modelos de Markov

Generación y procesamiento de datos secuenciales. Análisis de secuencias temporales mediante modelos de Markov, y aplicación de éstos para realizar predicciones y estimar la secuencia de estados más verosímil. Aprendizaje de un modelo de Markov oculto.

Relacionado con:

- Tema 2: Datos secuenciales y modelos de Markov

■ Práctica 3: Sistema de inferencia fuzzy

Desarrollo de sencillos sistemas de inferencia fuzzy a través de librerías de programación Python

Relacionado con:

- Tema 3: Razonamiento Fuzzy

■ Práctica 4: Algoritmo genético

Programación con librerías en Python para resolución de problemas sencillos utilizando el algoritmo genético GA con representación binaria.

Relacionado con:

- Tema 4: Algoritmos Genéticos

■ Práctica 5: Preprocesamiento de datos y evaluación de modelos

Utilización de librerías Python para:

- preparación y preprocesamiento de datos para la construcción de modelos
- evaluación de modelos de machine learning

Relacionado con:

- Tema 5: Procesado de datos y evaluación de modelos

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: Exposición teórica: Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor. También se contemplan las sesiones informativas sobre el desarrollo del trabajo de fin de grado o prácticas externas.		30.0	100.0
AF2: Seminarios y actividades de aula: Exposición, análisis y debate dentro del contexto de aplicaciones específicas de contenidos teóricos, así como planteamiento y resolución de ejercicios y casos prácticos en el aula, tanto al grupo completo como en grupos reducidos. También se contemplan conferencias, debates y seminarios temáticos.		3.0	100.0
AF3: Prácticas de laboratorio: Ejercicios y resolución de problemas, aprendizaje orientado a proyectos, estudio de casos, exposición y discusión de trabajos, simulaciones y/o prácticas con ordenadores, generalmente desarrolladas en grupos reducidos.		20.0	100.0
AF4: Trabajo autónomo del alumno: Estudio y preparación de contenidos teórico-prácticos, trabajo individual consistente en lecturas, búsquedas de información, sistematización de contenidos, elaboración de informes o estudio para la elaboración de casos entre otras actividades.		90.0	0.0
AF5: Tutorías formativas y resolución de dudas: Asistencia individualizada -tutorías individuales- o en grupo -tutorías colectivas- a los estudiantes por parte del profesor.		3.0	100.0
AF6: Evaluación: Pruebas individuales, ya sean escritas, orales o con medios informáticos, donde el estudiante demostrará los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante las actividades formativas asociadas a la enseñanza de la materia.		4.0	100.0
Totales		150,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencia-ingenieria-datos/2025-26#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
---------------	--	-------------------------	-------------

SE1	Exámenes individuales: Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas o de escala de actitudes, realizadas por los estudiantes para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos ya sea de forma oral, escrita o utilizando un ordenador.	■ Criterios de evaluación: Se valora la aplicación correcta de los conocimientos, procedimientos y resultados aprendidos a las distintas cuestiones, y/o situaciones planteadas Se valora la capacidad para expresar y comunicar correctamente, en el marco y con la terminología de la asignatura, los razonamientos, resoluciones, etc sobre elementos de la asignatura ■ Examen de Teoría-Prueba de evaluación global de carácter obligatorio consistente en un examen que evalúe los contenidos teóricos de la materia El examen consistirá en preguntas mixtas de desarrollo corto y/o tipo test, preguntas de demostración de relaciones entre conceptos /propiedades, y ejercicios Este ítem de evaluación será calificado con un valor entre [0,10], que denotaremos por NT. Para aprobar el examen de teoría se deberá obtener $NT \geq 5$ ■ La calificación NT tendrá el peso aquí indicado en la calificación final de la asignatura ■ Si $NT \geq 5$ y no se ha aprobado la asignatura, esta calificación se mantendrá hasta la última convocatoria de presente curso académico (no se mantendrá la calificación entre convocatorias si $NT < 5$) ■ Para conocer las condiciones para la obtención de la calificación final de la asignatura, ver el apartado "Observaciones-Evaluación Asignatura"	70.0
-----	--	--	------

SE3	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros, informes de seguimiento del trabajo fin de grado y registros sobre el desarrollo de las prácticas externas.	0.0
-----	--	-----

SE4	Informe técnico. En este instrumento incluimos los resultados de actividades prácticas, o de laboratorio, junto con sus memorias descriptivas y posibles resúmenes del estado del arte sobre temas concretos. La opción de realizar entrevistas personales o presentaciones de los trabajos realizados también entran en esta categoría.	■ Criterios de evaluación: Se valora la capacidad para desarrollar los conocimientos y procedimientos aprendidos Se valora la capacidad para desarrollar los documentos e informes correspondientes a los sistemas y problemas concretos Los problemas tienen que estar bien resueltos y justificados El alumno podrá ser citado y entrevistado para realizar una defensa, oral o escrita, del trabajo presentado Deberá demostrar que es capaz de resolver de forma autónoma las cuestiones planteadas o similares	30.0
-----	--	--	------

- Se evalúan los entregables solicitados en cada práctica (informes, código fuente, etc) La nota global del trabajo práctico (que denotaremos por **NP**) de laboratorio se calculará como el promedio ponderado de las notas de todos los entregables. Este ítem de evaluación **NP** tendrá un valor entre $[0,10]$, que denotaremos por **NP**. Para aprobar el trabajo práctico se deberá obtener $NP \geq 5$
- Si $NP \geq 5$ y no se ha aprobado la asignatura, esta calificación se mantendrá hasta la última convocatoria de presente curso académico (no se mantendrá la calificación entre convocatorias si $NP < 5$)
- Para conocer las condiciones para la obtención de la calificación final de la asignatura, ver el apartado "Observaciones-Evaluación Asignatura"

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencia-ingenieria-datos/2025-26#exámenes>

10. Resultados del Aprendizaje

- Desarrollar la capacidad de realizar inferencia bayesiana, que permite actualizar la probabilidad de una hipótesis a medida que se recibe nueva evidencia.
- Elaborar modelos probabilísticos que involucren múltiples variables aleatorias interrelacionadas, y de razonar con ellos, mediante las redes bayesianas.
- Aplicar los modelos de Markov sobre datos secuenciales para tareas como la predicción de estados futuros o la estimación de la secuencia de estados más probable dada la evidencia observable.
- Seleccionar las mejores funciones de pertenencia y procedimientos para desarrollar inferencia Fuzzy para un determinado problema.
- Interpretar y representar un problema para su resolución mediante un algoritmo genético.
- Elegir entre los diferentes métodos preparación de datos y evaluación de modelos de Machine Learning.

11. Bibliografía

Bibliografía básica

- [Número de título: 238584 Título: Machine Learning Autor: Tom Mitchell Ed. Mc Graw Hill ISBN: 0-07-115467-1 \(International ed.\)](#)

- [Número de título: 499742 Título: Artificial intelligence : a modern approach Autores: Stuart J. Russell and Peter Norvig ;Edición: 4th. ed. Editorial: Boston, MA : Pearson Education, 2021.Descripción física: XVIII, 1115 p : il ; 26 cm.ISBN: 978-1-292-40113-3](#)
- [Número de Título:499742 Título:Inteligencia artificial : métodos, técnicas y aplicaciones coordinadores José Tomás Palma Méndez, Roque Marín Morales.Editorial:Madrid : McGraw-Hill, 2008.Descripción física:1022 p.ISBN:978-84-481-5618-3](#)

Bibliografía complementaria

- [Raschka, Sebastian., Python : deeper insights into machine learning. Learning path\(2016\), Packt, 2016.](#)
- [Raschka, Sebastian., Python machine learning : machine learning and deep learning\(2019\), Packt, 2019.](#)
- [Título: Introduction to Machine Learning, 4th edition Autores: Ethem Alpaydin, Editorial: The MIT Press 2020.ISBN: 978-0262043793](#)

12. Observaciones

EVALUACIÓN

Evaluación de la asignatura

Obtendrá la calificación de "Aprobado" una vez haya superado la teoría NT y las practicas NP $\geq$ 5 y NT $\geq$ 5. La evaluación de la asignatura (denominada **Eval**) se calculará como **Eval = 0.7 * NT + 0.3 * NP**

Se considerará que un estudiante no se ha presentado a una de las partes de la asignatura (teoría o prácticas) si no ha entregado ninguna evidencia evaluable.

En el caso de teoría el examen de teoría y en el examen de prácticas de cualquiera de los entregables.

Si el estudiante presenta una evidencia evaluable, se considerará que se ha presentado para dicha parte.

Por ejemplo, se considerará presentado en la parte de prácticas si ha entregado un solo entregable, considerando el resto de entregables con una calificación de 0.

Obtendrá la calificación de "Suspenso" en el caso de suspender la parte teórica y/o la parte práctica (asignándole la nota min(4, (NT+NP)/2) entendiéndose que si una de las partes no se ha presentado su calificación es 0)

Obtendrá la calificación de "No Presentado", en el resto de casos no contemplados anteriormente.

Por ejemplo, superar la teoría NT $\geq$ 5 y no presentar las prácticas, superar las prácticas NP $\geq$ 5 y no presentarse al examen de teoría.

OBSERVACIÓN GENERAL

El cauce de comunicación para esta asignatura es el aula virtual

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ODS

Esta asignatura no se encuentra vinculada de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su

proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".