		Guia d	locente		
	Datos Identif	ficativos			2024/25
Asignatura (*)	Aprendizaje Automático Introductorio Códi		Código	730556017	
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica (Plan 2024)				
		Descr	iptores		
Ciclo	Periodo	Cu	Curso Tipo Créditos		
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Prin	nero	Optativa	3
Idioma	Castellano		'		'
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información				
Coordinador/a	Fontenla Romero, Oscar Correo electrónico oscar.fontenla@udc.es				
Profesorado	Fontenla Romero, Oscar Correo electrónico oscar.fontenla@udc.es				
Web	udconline.udc.gal				
Descripción general	El objetivo de la materia es propor	El objetivo de la materia es proporcionar a los estudiantes una visión sobre las técnicas más representativas de la			
	disciplina del aprendizaje automático, una de las ramas de la Inteligencia Artificial con mayor éxito y aplicación prácti				
la actualidad. El aprendizaje es una característica central de la inteligencia, y la pos					ad de construir sistemas
	computerizados capaces de adaptarse a su entorno aprendiendo de él es una cuestión que cada vez suscita más interés.				
	Este tipo de sistemas resultan especialmente útiles cuando se trata de analizar un conjunto de datos para poder extraer				
	conocimiento de ellos. En esta materia se adquirirán los conocimientos y las habilidades necesarias para poder desarrollar				
	proyectos de aprendizaje automáti	ico para resol	ver problemas reale	s de clasificación y re	egresión de tipo supervisado, así
	como las condiciones de desarrollo	o que deben t	enerse en cuenta p	ara que este tipo de s	sistemas y modelos sean los más
	fiables posible.				•

	Competencias / Resultados del título
Código	Competencias / Resultados del título
A5	COMP05 - Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.
A11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial.
A54	OPT-COMP11 - Integrar y revisar algoritmos sencillos y característicos de los paradigmas más importantes de aprendizaje supervisado.
A70	OPT-CON11 - Identificar las técnicas más representativas de aprendizaje supervisado para los problemas clásicos de clasificación y
	regresión.
A88	OPT-HAB11 - Aplicar correctamente las técnicas de aprendizaje automático de clasificación y regresión para obtener resultados fiables y
	significativos.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje			
	Result	ados del títu	
Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.	AI5		
Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial.	Al11		
Integrar y revisar algoritmos sencillos y característicos de los paradigmas más importantes de aprendizaje supervisado.	Al54		
Identificar las técnicas más representativas de aprendizaje supervisado para los problemas clásicos de clasificación y	AI70		
regresión.			
Aplicar correctamente las técnicas de aprendizaje automático de clasificación y regresión para obtener resultados fiables y	Al88		
significativos.			

Contenidos			
Tema	Subtema		

Los contenidos de esta materia, incluida la memoria de verificación del título, se desarrollan en los cinco temas que se comentan a continuación. En este primer apartado, se realiza la vinculación del contenido de la memoria con el tema concreto en el que se desarrolla Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático Contenidos de la memoria y temas en los que se desarrollan: - Fundamentos del aprendizaje automático. Tipos de aprendizaje, complejidad, generalización y sobreajuste: Tema 1. - Aprendizaje supervisado. Regresión y clasificación lineal: Tema 2. - Funciones y medidas de error: Tema 3. - Metodología de entrenamiento, evaluación y selección de modelos: Tema 4. - Aprendizaje supervisado. Técnicas no lineales para clasificación y regresión (redes de neuronas artificiales, máquinas de vectores soporte, etc.): Tema 5. Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático - Características de los sistemas de aprendizaje. - Áreas de aplicación e tipos de problemas. - Capacidad de generalización y sobreajuste. - Preparación y limpieza de los datos.
se comentan a continuación. En este primer apartado, se realiza la vinculación del contenido de la memoria con el tema concreto en el que se desarrolla - Aprendizaje supervisado. Regresión y clasificación lineal: Tema 2. - Funciones y medidas de error: Tema 3. - Metodología de entrenamiento, evaluación y selección de modelos: Tema 4. - Aprendizaje supervisado. Técnicas no lineales para clasificación y regresión (redes de neuronas artificiales, máquinas de vectores soporte, etc.): Tema 5. Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático - Características de los sistemas de aprendizaje. - Tipos de aprendizaje. - Áreas de aplicación y sobreajuste.
realiza la vinculación del contenido de la memoria con el tema concreto en el que se desarrolla - Aprendizaje supervisado. Regresión y clasificación lineal: Tema 2. - Funciones y medidas de error: Tema 3. - Metodología de entrenamiento, evaluación y selección de modelos: Tema 4. - Aprendizaje supervisado. Técnicas no lineales para clasificación y regresión (redes de neuronas artificiales, máquinas de vectores soporte, etc.): Tema 5. Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático - Características de los sistemas de aprendizaje. - Tipos de aprendizaje. - Áreas de aplicación e tipos de problemas. - Capacidad de generalización y sobreajuste.
concreto en el que se desarrolla - Funciones y medidas de error: Tema 3. - Metodología de entrenamiento, evaluación y selección de modelos: Tema 4. - Aprendizaje supervisado. Técnicas no lineales para clasificación y regresión (redes de neuronas artificiales, máquinas de vectores soporte, etc.): Tema 5. Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático - Características de los sistemas de aprendizaje. - Tipos de aprendizaje. - Áreas de aplicación e tipos de problemas. - Capacidad de generalización y sobreajuste.
- Metodología de entrenamiento, evaluación y selección de modelos: Tema 4 Aprendizaje supervisado. Técnicas no lineales para clasificación y regresión (redes de neuronas artificiales, máquinas de vectores soporte, etc.): Tema 5. Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático - Características de los sistemas de aprendizaje Tipos de aprendizaje Áreas de aplicación e tipos de problemas Capacidad de generalización y sobreajuste.
- Aprendizaje supervisado. Técnicas no lineales para clasificación y regresión (redes de neuronas artificiales, máquinas de vectores soporte, etc.): Tema 5. Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático - Características de los sistemas de aprendizaje. - Tipos de aprendizaje. - Áreas de aplicación e tipos de problemas. - Capacidad de generalización y sobreajuste.
de neuronas artificiales, máquinas de vectores soporte, etc.): Tema 5. Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático - Características de los sistemas de aprendizaje. - Tipos de aprendizaje. - Áreas de aplicación e tipos de problemas. - Capacidad de generalización y sobreajuste.
Tema 1: Fundamentos de aprendizaje automático - Características de los sistemas de aprendizaje. - Tipos de aprendizaje. - Áreas de aplicación e tipos de problemas. - Capacidad de generalización y sobreajuste.
 Tipos de aprendizaje. Áreas de aplicación e tipos de problemas. Capacidad de generalización y sobreajuste.
 - Áreas de aplicación e tipos de problemas. - Capacidad de generalización y sobreajuste.
- Capacidad de generalización y sobreajuste.
- Preparación y limpieza de los datos.
- Metodologías para proyectos de análisis de datos.
Tema 2: Modelos lineales de aprendizaje supervisado - Algoritmos de regresión lineal.
- Algoritmos de clasificación lineal.
Tema 3: Funciones y medidas de error - Métricas de error para los problemas de clasificación.
- Métricas de error para los problemas de regresión.
Tema 4: Metodología para el análisis de resultados - Métodos de estimación del error.
- Métodos de comparación de dos modelos.
- Métodos de comparación de múltiples modelos.
Tema 5: Modelos no lineales de aprendizaje supervisado - K vecinos más cercanos.
- Árboles de decisión y bosques aleatorios (random forest).
- Modelos basados en kernels: máquinas de vectores soporte.
- Redes de neuronas artificiales.
- Aprendizaje profundo (deep learning) con redes de neuronas convolucionales.

Planificaci	ón		
Competencias /	Horas lectivas	Horas trabajo	Horas totales
Resultados	(presenciales y	autónomo	
	virtuales)		
A11 A54 A70	10.5	11	21.5
A5 A88	10.5	15	25.5
A5 A11 A70	0	25	25
A5 A11 A54 A70 A88	2	0	2
	1	0	1
	Competencias / Resultados A11 A54 A70 A5 A88 A5 A11 A70	Resultados (presenciales y virtuales) A11 A54 A70 10.5 A5 A88 10.5 A5 A11 A70 0	Competencias / Resultados Horas lectivas (presenciales y virtuales) Horas trabajo autónomo A11 A54 A70 10.5 11 A5 A88 10.5 15 A5 A11 A70 0 25 A5 A11 A54 A70 A88 2 0

	Metodologías
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Actividad presencial en el aula empleada para establecer los conceptos fundamentales de la materia. Consiste en la
	exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales/multimedia y la realización de algunas preguntas
	dirigidas a los estudiantes, con el fin de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Prácticas de	Desarrollo de prácticas en el laboratorio de informática. Esta actividad consistirá en el estudio de casos y ejemplos además
laboratorio	de la realización, por parte de los alumnos, de los ejercicios planteados por los profesores.
Trabajos tutelados	Realización de trabajos/proyectos relacionados con alguno de los temas del temario de la asignatura. Los alumnos
	entregarán, en soporte informático, la memoria del trabajo y una presentación que tendrá que exponer al profesor. Estos
	trabajos requerirán la asistencia de, al menos, una tutoría personalizada para cada grupo.
Prueba mixta	Prueba de evaluación que se realizará al final de curso en las correspondientes convocatorias oficiales. Consistirá en una
	prueba en la que será necesario responder a diferentes cuestiones teórico-prácticas.

	Atención personalizada
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión o realización. Los canales de información y contacto serán correo electrónico, Moodle y Teams. Las tutorías individualizadas se desarrollan durante las horas de tutoría establecidas por el profesor.

		Evaluación	
Metodologías	Competencias /	Descripción	Calificación
	Resultados		
Prueba mixta	A5 A11 A54 A70 A88	Prueba final de la materia que consistirá en la realización de un examen individual.	40
		Esta prueba tendrá preguntas de tipo teóricas y prácticas relacionadas con los	
		conceptos estudiados en las clases magistrales, en las prácticas de laboratorio o con	
		los contenidos de los trabajos/proyectos tutelados.	
Trabajos tutelados	A5 A11 A70	Desarrollo de un proyecto aplicado, individual ou en grupo reducido. Será necesario	50
		entregar los materiales (documento y presentación) en tiempo y forma siguiendo las	
		indicaciones del reto planteado en el enunciado. Además, requerirá la exposición oral	
		por parte de todos los integrantes del grupo de trabajo, empleando para eso la	
		presentación entregada. Se tendrá en cuenta para la evaluación de esta actividad la	
		memoria y la presentación entregada así como las contestaciones a las preguntas del	
		profesor durante la presentación obligatoria. La no realización de la presentación	
		supondrá una nota de cero en esta actividad.	
Prácticas de	A5 A88	Consistirá en la recopilación de los ejercicios realizados en las prácticas de	10
laboratorio		laboratorio durante el curso. Estos ejercicios deberán realizarse en el tiempo	
		asignado a las clases prácticas y se entregarán al final de las mismas. Durante la	
		realización de estos ejercicios, el alumno puede plantear dudas al profesor o	
		consultar los materiales que estime oportuno. Por tanto, esta actividad evaluará el	
		trabajo diario del alumno en las clases prácticas.	

Observaciones evaluación



Para poder aprobar la materia el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos (puntuación entre 0 y 10 en todas las actividades):

- Lograr una nota superior o igual a 4 en la prueba mixta realizada al final del cuatrimestre.
- Lograr una nota superior o igual a 5 al realizar la suma de todas las pruebas de evaluación. Notas sobre las actividades:
- Todas las actividades tendrán una única oportunidad para su entrega durante el curso académico, salvo la prueba objetiva final que tendrá dos oportunidades oficiales de examen.Los criterios de evaluación para la segunda oportunidad serán los mismos que para la primera oportunidad.

Evaluación en el caso de la convocatoria adelantada:

En el caso de que el estudiante solicite y se presente a la convocatoria adelantada, el 50% de su nota será el examen final y el otro 50% el trabajo tutelado. El trabajo tutelado deberá ser entregado como fecha límite una semana antes de la fecha del examen oficial en la convocatoria adelantada. Para poder aprobar la materia el estudiante deberá cumplir los requisitos mencionados anteriormente.

Régimen de dispensa académica:

Como se indica en la normativa vigente, los estudiantes que tengan concedida la dispensa académica tienen el derecho a que se les exima de la asistencia a clase. En todo caso, serán evaluados por el sistema de evaluación continua indicado en esta guía docente con la misma ponderación que el resto de estudiantes. La realización de los trabajos y las prácticas de evaluación continua se podrán realizar de forma autónoma y entregar en los plazos establecidos por el profesor.

Fraude académico:

La comisión de fraude académica llevará consigo la aplicación de las sanciones disciplinarias establecidas en la normativa académica vigente en la UDC.

Todos los aspectos relacionados con "dispensa académica", "dedicación al estudio", "permanencia" y "fraude académico" se regirán de acuerdo con la normativa académica vigente de la UDC

	Fuentes de información			
Básica	- Christopher M. Bishop (2011). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer			
	- Wes McKinney (2017). Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. O'Reilly			
	- Jake VanderPlas (2016). Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. O'Reilly			
Complementária	- Andreas C. Müller, Sarah Guido (2016). Introduction to Machine Learning with Python. O'Reilly			
	- Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, Alexander J. Smola (2021). Dive in Deep Learning. Free eBook (Disponible			
	en: http://d2l.ai)			

Recomendaciones	
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente	
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente	
Python para Ingenieros Introductorio/770538011	
Asignaturas que continúan el temario	
Aprendizaje Automático II/770538017	
Otros comentarios	

<p>Para el desarrollo de la práctica de la materia, es muy recomendable tener conocimientos básicos previos del lenguaje de programación

Python o bien cursar al mismo tempo la materia Python para Ingenieros que se imparte en el máster.</p><p>Para

ayudar a conseguir un entorno sostenible y cumplir con los objetivos del

"Plan de Acción Green Campus Ferrol" la entrega de los trabajos

documentales que se realicen en esta materia:</p><p>1.

Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático.</p><p>2.

Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de

imprimirlos.</p><p>3.

De realizarse en papel:</p><p>-

No se emplearán plásticos.</p><p>-

Se realizarán impresiones a doble cara.</p><p>-

Se empleará papel reciclado.</p><p>-

Se evitará la impresión de borradores</p><p class="MsoNormal">Se facilitará la plena integración de los estudiantes que, por razones físicas, sensoriales, psicológicas o socioculturales,

experimenten dificultades para un adecuado, igualitario y provechoso acceso a

la vida universitaria. Lt;/p> Lt;p class=" MsoNormal" Lg; Deberán detectarse las situaciones de discriminación por razón de género y se propondrán acciones y medidas para corregirlas. Lt;/p>

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías