



Guía docente				
Datos Identificativos				2024/25
Asignatura (*)	Aprendizaje Automático Avanzado		Código	730556018
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica			
Descriptor				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	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	Esta materia es una continuación de los contenidos de Aprendizaje Automático Introdutoria en la que se estudiarán otros aspectos relacionados con la reducción de la dimensión, modelos de aprendizaje no automático o aprendizaje por refuerzo.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	COMP01 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis
A11	COMP11 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial.
A55	OPT-COMP12 - Revisar las técnicas más representativas para la reducción de la dimensión.
A71	OPT-CON12 - Identificar las técnicas más representativas de aprendizaje para los problemas clásicos de agrupación y aprendizaje por refuerzo.
A89	OPT-HAB12 - Aplicar correctamente los métodos de aprendizaje automático no supervisados, por refuerzo y de reducción de la dimensión para obtener resultados fiables y significativos.

Resultados de aprendizaje		
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título	
Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis	AI1	
Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial.	AI11	
Revisar las técnicas más representativas para la reducción de la dimensión.	AI55	
Identificar las técnicas más representativas de aprendizaje para los problemas clásicos de agrupación y aprendizaje por refuerzo.	AI71	
Aplicar correctamente los métodos de aprendizaje automático no supervisados, por refuerzo y de reducción de la dimensión para obtener resultados fiables y significativos.	AI89	

Contenidos	
Tema	Subtema
Los contenidos de esta materia, incluida la memoria de verificación del título, se desarrollan en los cuatro 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	Contenidos de la memoria y temas en los que se desarrollan: - Reducción de la dimensión. Extracción y selección de características: Tema 1. - Aprendizaje no supervisado. Métodos de agrupación: Tema 2 y 3. - Aprendizaje por refuerzo y control: Tema 4.
Tema 1: Técnicas de reducción de la dimensión	- La maldición de la dimensión. - Técnicas de selección de características. - Técnicas de extracción de características.



Tema 2: Aprendizaje no supervisado (agrupamiento)	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción al aprendizaje no supervisado: análisis clúster. - Medidas de similitud. - Tipos de métodos de agrupamiento (clustering): jerárquico, por particiones (k-medias), por densidad (DBSCAN).
Tema 3: Detección de anomalías	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de anomalía. - Aplicaciones de la detección de anomalías. - Tipos de anomalías. - Técnicas: métodos estadísticos, métodos basados en distancias, métodos basados en árboles de decisión y métodos basados redes de neuronas. - Evaluación de resultados.
Tema 4: Aprendizaje por refuerzo y control.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones del aprendizaje por refuerzo. - Elementos del aprendizaje por refuerzo. - Tipos de aprendizaje por refuerzo. - Procesos de decisión de Markov (MDP). - Dilema exploración-explotación. - Aprendizaje por diferencia temporal. - Q-learning. - Deep Q-learning.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A11 A55 A71 A89	11	11	22
Prácticas de laboratorio	A1 A11 A89	10	15	25
Trabajos tutelados	A1 A11 A71 A89	0	25	25
Prueba mixta	A1 A11 A55 A71 A89	2	0	2
Atención personalizada		1	0	1

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

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 laboratorio	Desarrollo de prácticas en el laboratorio de informática. Esta actividad consistirá en el estudio de casos y ejemplos además 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 / Resultados	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	A1 A11 A71 A89	Desarrollo de un proyecto aplicado, individual ou en grupo reducido. Será necesario 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.	50
Prueba mixta	A1 A11 A55 A71 A89	Prueba final de la materia que consistirá en la realización de un examen individual. 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.	40
Prácticas de laboratorio	A1 A11 A89	Consistirá en la recopilación de los ejercicios realizados en las prácticas de 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.	10

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.

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none">- Aurélien Géron (2019). Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow (2ª edición). O'Reilly- Richard S. Sutton, Andrew G. Barto (2018). Reinforcement Learning: An Introduction (2ª edición). The MIT Press- Christopher M. Bishop (2011). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer
---------------	---



Complementaría	- Andreas C. Müller, Sarah Guido (2016). Introduction to Machine Learning with Python. O'Reilly
----------------	---

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Python para Ingenieros Introductorio/770538011
Aprendizaje Automático I/770538016

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Python para Ingenieros Avanzado/770538012

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

<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.</p><p>

Deberán detectarse las

situaciones de discriminación por razón de género y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.</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