



Guía docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Aprendizaje Automático II	Código	770538017	
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica			
Descriptores				
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		Correo electrónico		
Profesorado	Fontenla Romero, Oscar	Correo electrónico	oscar.fontenla@udc.es	
Web	moodle.udc.es			
Descripción general	Esta materia es una continuación de los contenidos de Aprendizaje Automático I en la que se estudiarán otros aspectos relacionados con la reducción de la dimensión, modelos de aprendizaje no automático o aprendizaje por refuerzo.			
Plan de contingencia	<p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>- No se harán cambios.</p> <p>2. Metodologías</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen</p> <p>Se mantienen todas las metodologías pero adaptadas a la docencia no presencial.</p> <p>*Metodologías docentes que se modifican</p> <p>Todas las metodologías serán adaptadas. Así, la sesión magistral, las prácticas de laboratorio y la prueba mixta se realizarán mediante Teams y/o Moodle. La presentación de los trabajos tutelados se realizará también mediante Teams.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>La atención personalizada al alumno se realizará a distancia mediante el uso de correo electrónico, videoconferencia con Microsoft Teams y Moodle:</p> <p>? Correo electrónico: Diariamente para hacer consultas, solicitar reuniones virtuales, resolver dudas y hacer el seguimiento de los trabajos tutelados.</p> <p>? Moodle: Diariamente según la necesidad del alumnado. Disponen de "foros temáticos asociados a los módulos" de la materia, para formular las consultas necesarias.</p> <p>? Teams: sesiones de videoconferencia (o chat) bajo petición para el avance de los contenidos teóricos y de los trabajos tutelados en la franja horaria que tienen asignada a la materia.</p> <p>4. Modificacines en la evaluación</p> <p>Non hay cambios en la evaluación, más allá de que será realizada telemáticamente mediante Moodle o Teams.</p> <p>*Observaciones de evaluación:</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <p>- No se realizarán cambios. Ya disponen de todos los materiales de trabajo de manera digitalizada en Moodle</p>			



## Competencias del título

Código	Competencias del título
A1	CE01 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial
A2	CE02 - Capacidad para desarrollar aplicaciones, implementar algoritmos y manejar estructuras de datos de forma eficiente en los lenguajes de programación, en especial los usados en robótica y/o informática industrial
A12	CE12 - Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing
B3	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B4	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
B6	CG1 - Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles
B13	CG8 - Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B16	CG11 - Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la industria y la robótica
C2	CT02 - Fomentar la sensibilidad hacia temas sociales y/o medioambientales
C4	CT04 - Desarrollar el pensamiento crítico
C6	CT06 - Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
	AM1	BM16	CM4
Conocer las técnicas más representativas de aprendizaje para los problemas clásicos de agrupación y aprendizaje por refuerzo	AM1	BM16	CM4
Conocer y ser capaz de implementar algoritmos sencillos y característicos de los paradigmas más importantes de aprendizaje no supervisado y por refuerzo.	AM2 AM12	BM3 BM13	
Conocer las técnicas más representativas para la reducción de la dimensión.	AM1	BM16	CM4
Saber aplicar correctamente los métodos de aprendizaje automático no supervisados, por refuerzo y de reducción de la dimensión para obtener resultados fiables y significativos		BM4 BM6	CM2 CM6

## Contenidos

Tema	Subtema
Tema 1: Reducción de la dimensión	- La maldición de la dimensión. - Técnicas de selección de características. - Técnicas de extracción de características.
Tema 2: Aprendizaje no supervisado	- Métodos de agrupamiento (clustering). - Métodos de detección de anomalías.
Tema 3: Aprendizaje por refuerzo y control.	- Procesos de decisión de Markov. - Métodos Monte Carlo. - Métodos de diferencia temporal.

## Planificación

Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	B3 B16	7	14	21
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A12 B13	10	15	25
Trabajos tutelados	B3 B4 B6 C2 C4 C6	0	26	26
Prueba mixta	B6	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



## Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	Actividade presencial en el aula empregada para establecer los conceptos fundamentais de la materia. Consiste en la exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales/multimedia y la realización de algunhas preguntas dirixidas a los estudantes, con el fin de transmitir coñecementos y facilitar el aprendizaxe.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de prácticas en el laboratorio de informática. Esta actividade consistirá en el estudio de casos y exemplos ademés de la realización, por parte de los alumnos, de los exercicios planteados por los profesores.
Trabajos tutelados	Realización de traballos/proyectos relacionados con alguno de los temas del temario de la asignatura. Los alumnos entregarán, en soporte informático, la memoria del traballo y una presentación que tendrá que exponer al profesor. Estos traballos requirirán 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 oficiais. Consistirá en una prueba en la que será necesario responder a diferentes cuestións teórico-prácticas.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Trabajos tutelados	La atención personalizada será necesaria para mostrar los avances del traballo/proyecto propuesto y para ofrecer la orientación adecuada y asegurar la calidade del mesmo. También se empleará para la resolución de dúbidas conceptuales y el seguimieto de la ejecución de los traballos. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en el despacho del profesor.

## Evaluación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Trabajos tutelados	B3 B4 B6 C2 C4 C6	Desarrollo de un proyecto aplicado, individual ou en grupo reducido. Será necesario entregar los materiales (documento y presentación) en tiempo y forma seguindo las indicaciones del reto planteado en el enunciado. Ademés, requirirá la exposición oral por parte de todos los integrantes del grupo de traballo, empregando para eso la presentación entregada. Se tendrá en cuenta para la evaluación de esta actividade 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 actividade.	50
Prueba mixta	B6	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 traballos/proyectos tutelados.	40
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A12 B13	Consistirá en la recopilación de los exercicios realizados en las prácticas de laboratorio durante el curso. Estos exercicios deberán realizarse en el tiempo asignado a las clases prácticas y se entregarán al final de las mismas. Durante la realización de estos exercicios, el alumno puede plantear dúbidas al profesor o consultar los materiales que estime oportuno. Por tanto, esta actividade evaluará el traballo diario del alumno en las clases prácticas.	10

## Observaciones evaluación

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

- Lograr una nota superior o igual a 3,5 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 oportunidade para su entrega durante el curso académico, salvo la prueba objetiva final que tendrá dos oportunidades oficiais de examen.



## Fuentes de información

<b>Básica</b>	- 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
<b>Complementaria</b>	- 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 Introdutorio/770538011

Aprendizaje Automático I/770538016

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Python para Ingenieros Avanzado/770538012

### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

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 tiempo las materias de Python para Ingenieros que se imparten en el máster. Para ayudar a conseguir un entorno sostenible y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sostenible ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol" la entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: 1. Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático. 2. Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos. 3. De realizarse en papel: - No se emplearán plásticos. - Se realizarán impresiones a doble cara. - Se empleará papel reciclado. - Se evitará la impresión de borradores

(\*) 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