



Guía Docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Aprendizaxe Automática II		Código	770538017
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinación	Fontenla Romero, Oscar	Correo electrónico	oscar.fontenla@udc.es	
Profesorado	Fontenla Romero, Oscar	Correo electrónico	oscar.fontenla@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.gal			
Descrición xeral	Esta materia é unha continuación dos contidos de Aprendizaxe Automática I na que se estudarán outros aspectos relacionados coa redución da dimensión, modelos de aprendizaxe non automática ou aprendizaxe por reforzo.			

Competencias do título	
Código	Competencias do 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 da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
	AM1	BM16	CM4
Coñecer as técnicas máis representativas de aprendizaxe para os problemas clásicos de agrupación e aprendizaxe por reforzo	AM1	BM16	CM4
Coñecer e ser capaz de implementar algoritmos sinxelos e característicos das paradigmas máis importantes de aprendizaxe non supervisada e por reforzo.	AM2 AM12	BM3 BM13	
Coñecer as técnicas máis representativas para a redución da dimensión.	AM1	BM16	CM4
Saber aplicar correctamente os métodos de aprendizaxe automática non supervisados, por reforzo e de redución da dimensión para obter resultados fiables e significativos.		BM4 BM6	CM2 CM6

Contidos	
Temas	Subtemas



Tema 1: Técnicas de redución da dimensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A maldición da dimensión.</li> <li>- Técnicas de selección de características.</li> <li>- Técnicas de extracción de características.</li> </ul>
Tema 2: Aprendizaxe sen supervisión (agrupación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción á aprendizaxe sen supervisión: análise cluster.</li> <li>- Medidas de semellanza.</li> <li>- Tipos de métodos de agrupación: xerárquico, por particións (k-means) e por densidade (DBSCAN).</li> </ul>
Tema 3: Detección de anomalías	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de anomalía.</li> <li>- Aplicacións da detección de anomalías</li> <li>- Tipos de anomalías.</li> <li>- Técnicas: métodos estatísticos, métodos baseados na distancia, métodos baseados en árbores de decisión e métodos baseados en redes de neuronas.</li> <li>- Avaliación de resultados.</li> </ul>
Tema 4: Aprendizaxe por reforzo e control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicacións de aprendizaxe por reforzo.</li> <li>- Elementos da aprendizaxe por reforzo.</li> <li>- Tipos de aprendizaxe por reforzo.</li> <li>- Procesos de decisión de Markov (MDP).</li> <li>- Dilema exploración-explotación.</li> <li>- Aprender por diferenza de tempo.</li> <li>- Aprendizaxe Q.</li> <li>- Aprendizaxe Q profunda.</li> </ul>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	B3 B16	11	11	22
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A12 B13	10	15	25
Traballos tutelados	B3 B4 B6 C2 C4 C6	0	25	25
Proba mixta	B6	2	0	2
Atención personalizada		1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Actividade presencial na aula empregada para establecer os conceptos fundamentais da materia. Consiste na exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais/multimedia e a realización dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, co fin de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de prácticas no laboratorio de informática. Esta actividade consistirá no estudo de casos e exemplos ademais da realización, por parte dos alumnos, dos exercicios expostos polos profesores.
Traballos tutelados	Realización de traballos/proyectos relacionados con algún dos temas do temario da materia. Os alumnos entregarán, en soporte informático, a memoria do traballo e unha presentación que terá que expor ao profesor. Estes traballos requirirán a asistencia de, polo menos, unha tutoría personalizada para cada grupo.
Proba mixta	Proba de avaliación que se realizará ao final de curso nas correspondentes convocatorias oficiais. Consistirá nunha proba na que será necesario responder a diferentes cuestións teórico-prácticas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Traballos tutelados	A atención personalizada será necesaria para mostrar os avances do traballo/proyecto proposto e para ofrecer a orientación adecuada e asegurar a calidade do mesmo. Tamén se empregará para a resolución de dúbidas conceptuais e o seguimento da execución dos traballos. Estas tutorías ser realizarán de forma presencial no despacho do profesor.
---------------------	---

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	B3 B4 B6 C2 C4 C6	Desenvolvemento dun proxecto aplicado, individual ou en grupo reducido. Será necesario entregar os materiais (documento e presentación) en tempo e forma seguindo as indicacións do reto plantexado no enunciado. Ademais, requirirá a exposición oral por parte de todos os integrantes do grupo de traballo, empregando para iso a presentación entregada. Terase en conta para a avaliación desta actividade a memoria e a presentación entregada así como as contestacións ás preguntas do profesor durante a presentación obrigatoria. A non realización da presentación suporá unha nota de cero nesta actividade.	50
Proba mixta	B6	Proba final da materia que consistirá na realización dun exame individual. Esta proba terá preguntas de tipo teóricas e prácticas relacionadas cos conceptos estudados nas clases maxistras, nas prácticas de laboratorio ou cos contidos dos traballos/proyectos tutelados.	40
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A12 B13	Consistirá na recompilación de exercicios realizados nas prácticas de laboratorio durante o curso. Estes exercicios deberán realizarse no tempo asignado ás clases prácticas e entregaranse ao final das mesmas. Durante a realización destes exercicios, o alumno pode expor dúbidas ao profesor ou consultar os materiais que estime oportuno. Por tanto, esta actividade avaliará o traballo diario do alumno nas clases prácticas.	10

Observacións avaliación
<p>Para poder aprobar a materia o estudante deberá cumprir os seguintes requisitos (puntuación entre 0 e 10 en todas as actividades):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lograr unha nota superior ou igual a 3,5 na proba mixta final realizada ao final do cuadrimestre.</li><li>- Lograr unha nota superior ou igual a 5 ao realizar a suma de todas as probas de avaliación.</li></ul> <p>Notas sobre as actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Todas as actividades terán unha única oportunidade para a súa entrega durante o curso académico, salvo a proba obxectiva final que terá dúas oportunidades oficiais de exame.</li></ul> <p>Avaliación no caso da convocatoria adiantada:</p> <p>No caso de que o alumno solicite e asista á convocatoria adiantada, o 50% da súa nota será a proba mixta (exame final) e o outro 50% o traballo tutelado. O traballo tutelado deberá entregarse como data límite o mesmo día do exame oficial da convocatoria adiantada. Para aprobar a materia, o alumno debe cumprir os requisitos mencionados anteriormente.</p> <p>Réxime de dispensa académica:</p> <p>Tal e como sinala a normativa vixente, o estudantado que teña concedida unha dispensa académica ten dereito a ser eximido da asistencia a clase. En todo caso, serán avaliados polo sistema de avaliación continua indicado nesta guía docente coa mesma ponderación que o resto do estudantado. A realización dos traballos e a avaliación continua poderán realizarse de forma autónoma e entregarse dentro dos prazos establecidos polo profesor.</p>

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



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

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Python para Enxeñeiros Introdutorio/770538011

Aprendizaxe Automática I/770538016

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Python para Enxeñeiros Avanzado/770538012

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Para o desenvolvemento da parte práctica da materia, é moi recomendable ter coñecementos básicos previos da linguaxe de programación Python ou cursar ao mesmo tempo as materias Python para Enxeñeiros que se imparten no máster.

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol" a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:

1. Solicitarse en formato virtual e/ou soporte informático

2. Realizarse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos

3. De se realizar en papel:

- Non se empregarán plásticos.

- Realizaranse impresións a dobre cara.

- Empregarase papel reciclado.

- Evitarase a impresión de borradores.

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías