



Guía Docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Aprendizaxe Automática II		Código	614544014
Titulación	Máster Universitario en Intelixencia Artificial			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Inglés			
Modalidade docente	Híbrida			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinación	Fernández Blanco, Enrique		Correo electrónico	enrique.fernandez@udc.es
Profesorado	Fernández Blanco, Enrique		Correo electrónico	enrique.fernandez@udc.es
Web				
Descrición xeral	A materia introduce ao alumnado nas técnicas de aprendizaxe automática aplicables en contornas que presenten restricións na distribución dos datos utilizados na xeración dos modelos: tratamento de fluxos, incorporación de novas experiencias, evolución dos conceptos no tempo ou a preservación da privacidade da información. A súa consideración require unha capacitación específica na aplicación de técnicas de aprendizaxe incremental, detección de obsolescencias e confidencialidade na manipulación de conxuntos de datos.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A11	CE10 - capacidade para a construción, validación e aplicación dun modelo estocástico dun sistema real a partir dos datos observados e o análise crítico dos resultados obtidos para seleccionar as máis axeitadas para a resolución de problemas
A12	CE11 - Comprensión e dominio das principais técnicas e ferramentas de análise de datos, tanto dende o punto de vista estatístico como da aprendizaxe automática, incluíndo as dedicadas ao tratamento de grandes volúmenes de datos, e capacidade para seleccionar as máis axeitadas para a resolución de problemas
A13	CE12 - capacidade para plantexar, formular e resolver todas as etapas dun proxecto de datos, incluíndo a comprensión e dominio de fundamentos e técnicas básicas para a búsqueda e o filtrado de información en grandes coleccións de datos
A16	CE15 - coñecemento das ferramentas informáticas no campo da aprendizaxe automática, e capacidade para seleccionar a máis axeitada para a resolución dun problema
B2	CG02 - Abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de Intelixencia Artificial
B3	CG03 - Buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo
B4	CG04 - Elaborar axeitadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipóteses razoables no campo
B5	CG05 - Traballar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións
B6	CB01 - Poseer e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B7	CB02 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e posúan capacidade de resolución de problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa su área de estudo
B8	CB03 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrentarse á complexidade de formular xuízos a partiren dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B9	CB04 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades
C3	CT03 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida
C4	CT04 - Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía respetuosa coa cultura democrática, os dereitos humanos e la perspectiva de xénero



C7	CT07 - Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sostible ambiental, económico, político e social
C8	CT08 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade
C9	CT09 - Ter a capacidade de xestionar tempos e recursos: desenvolver plans, priorizar actividades, identificar as críticas, establecer prazos e cumprilos

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	Adquirir os coñecementos sobre o funcionamento das principais técnicas de aprendizaxe incremental	AM10 AM11 AM12 AM15	BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9
Aplicar técnicas de aprendizaxe incremental para a análise de datos en tempo real en contornas estacionarias e non estacionarias	AM10 AM11 AM12 AM15	BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9	CM3 CM4 CM7 CM8 CM9
Coñecer o principio de funcionamento das principais paradigmas de aprendizaxe con preservación da privacidade	AM10 AM11 AM12 AM15	BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9	CM3 CM4 CM7 CM8 CM9

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Aprendizaxe en liña e incremental	1.1. Algoritmos incrementais para aprendizaxe supervisada e non supervisada  1.2 Detección e tratamento da obsolescencia dos datos e do "concept drift";
2. Paradigmas de aprendizaxe con preservación da privacidade dos datos	2.1. Aprendizaxe Federada

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais



Sesión maxistral	A11 A12 A13 A16 B3 B6 B7 B8 B9 C3 C4 C8	10	10	20
Seminario	A11 A12 A13 A16 B2 B4 B5 C7 C9	4	20	24
Prácticas a través de TIC	A11 A12 A13 A16 B3 B6 B7 B8 C3 C4 C8	7	21	28
Proba mixta	A11 A12 A13 A16 B4 B6 B7	1	0	1
Atención personalizada		2	0	2

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os contidos da materia impartiranse de maneira indistinta entre as clases expositivas as clases interactivas. A realización de todas as actividades propostas é necesaria, do mesmo xeito que a asistencia a todas as clases (expositivas e interactivas) para superar a materia. Clases Expositivas (teoría): consistirán na exposición e explicación dos diferentes apartados do programa da materia, coa axuda de medios electrónicos (presentacións, vídeos, etc.).
Seminario	Estudo de casos: poderanse expor ao alumnado escenarios de traballo, reais ou ficticios, que presenten determinadas problemáticas. O alumnado deberá aplicar os coñecementos teórico-prácticos da materia para buscar unha solución á cuestión ou cuestións expostas. Como norma xeral, o estudo de casos realizarase en grupos. Os distintos grupos de traballo expoñerán e poñerán en común as súas solucións.
Prácticas a través de TIC	Clases interactivas (prácticas): exporanse diferentes problemas prácticos relacionados co contido da materia para que o alumno resolva de forma individual ou en grupos.  Aprendizaxe por proxectos: poderase expor ao alumnado proxectos prácticos cuxo alcance requira que se lle dedique un parte importante da dedicación total do alumno á materia.  Traballo autónomo: o alcance e obxectivos dos proxectos, casos de uso e/ou problemas prácticos poderán requirir do traballo autónomo por parte de alumnado, aínda que coa tutela do profesorado.
Proba mixta	Unha proba mixta que pode conter preguntas tipo test, preguntas de resposta curta ou preguntas de desenvolvemento. Vai a evaluar I parte teórica de la asignatura e pode conter preguntas sobre o conido dos seminarios ou exercicios prácticos

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Prácticas a través de TIC Seminario	Titorías: As sesións de titorías servirán para resolver as dúbidas do alumnado relacionadas cos contidos da materia. Estas titorías serán tanto presenciais como virtuais a través de correo electrónico, campus virtual ou plataforma Microsoft Teams.  Curso Virtual: Esta materia dispoñerá dun curso virtual a través do que se facilitará ao alumnado todo o material necesario en formato dixital. Proporcionarase tamén distintas ferramentas de comunicación para o apoio, tanto da docencia como das titorías, incluíndo videoconferencia, chat, correo electrónico, foros?

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba mixta	A11 A12 A13 A16 B4 B6 B7	Prob obxetiva que pode ser un modelo mixto con preguntas tipo test e algunhas preguntas de resposta curta ou de desenvolvemento.	60



Prácticas a través de TIC	A11 A12 A13 A16 B3 B6 B7 B8 C3 C4 C8	Esta calificación incluirá a avaliación das leccións prácticas e o proxecto desenvolvido.	30
Seminario	A11 A12 A13 A16 B2 B4 B5 C7 C9	Se incluirá a avaliación das lección e traballos realizados nos seminarios	10

### Observacións avaliación

A asistencia ás clases interactivas e expositivas é obrigatoria e terase en conta para a avaliación da materia. Será obrigatoria a asistencia polo menos ao 80% das sesións (salvo causas moi xustificadas, segundo normativa). Para superar a materia, o alumno terá que realizar todas as actividades que se propoñan e superar os exames correspondentes. Primeira oportunidade: Para superar a materia, o alumno deberá asistir ás clases, entregar e superar as actividades propostas (40% da cualificación final) nos seminarios e prácticas a través de TIC, e aprobar o exame final (60% da cualificación). Exames parciais: non se realizará ningún exame parcial. Segunda oportunidade: Mantense a nota conseguida nas prácticas durante o curso e tamén o seu peso na nota final. Os alumnos que non alcanzasen a nota de corte nas actividades propostas durante a convocatoria anterior, poderán entregar, en data previa ao exame final de segunda oportunidade, actividades similares ás non superadas que serán propostas por os docentes. Unha vez aprobadas ambas as partes por separado, o exame será o 60% da nota final e as prácticas o 40%. Dispensa de asistencia: En caso de dispensa de asistencia os alumnos estarán exentos do cumprimento do deber de asistencia ás clases presenciais, pero seguirá sendo obrigatoria a realización e superación das actividades propostas, así como superar o exame final. Unha vez superadas ambas as partes por separado, o exame será o 60% da nota final e as prácticas o 40%. Alumnos repetidores: Os alumnos repetidores de anos anteriores estarán exentos do cumprimento do deber de asistencia ás clases presenciais. Para aprobar a materia é obrigatoria a realización e entrega das actividades propostas nas mesmas datas establecidas para o resto dos alumnos, así como superar o exame final. Unha vez superadas ambas as partes por separado, o exame será o 60% da nota final e as prácticas o 40%. Non presentado: O alumno recibirá a cualificación de "non-presentado" cando non faga o examen final. Realización fraudulenta de exercicios ou probas: Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas será de aplicación o recolleito en la normativa de la UDC al respecto. Avaliación das competencias: En xeral o desenvolvemento das actividades prácticas, proxectos e casos de uso, así como a preparación dos temas teóricos permitirá ao alumnado traballar as competencias básicas, xerais e transversais da materia. En concreto, a través dos proxectos e casos de uso valoraranse as competencias CT7, CT9, CG5 CG4, CG2O desenvolvemento das prácticas, así como a proba final permitirá avaliar as competencias específicas: CE10, CE11, CE12, CE15

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Géron, Aurélien (2022). Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn &amp; TensorFlow : Concepts, Tools, and Techniques to build Intelligent Systems. 2nd Edition. O'Reilly</li><li>- WANG, Jianyu, et al. (2021). A field guide to federated optimization. arXiv preprint</li><li>- GEPPERTH, Alexander; HAMMER, Barbara (2016). Incremental learning algorithms and applications. European symposium on artificial neural networks (ESANN)</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- HE, Haibo, et al (2011). Incremental learning from stream data. IEEE Transactions on Neural Networks, vol. 22, no 12, p. 1901-1914.</li><li>- BONAWITZ, Keith, et al. (2019). Towards federated learning at scale: System design. Proceedings of Machine Learning and Systems, 2019, vol. 1, p. 374-388</li><li>- Emily Glanz, Nova Fallen (2021). What Is Federated Learning?. O'Reilly</li><li>- Quian Yang et al (2019). Federated Learning. Morgan &amp; Claypool</li></ul>

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Aprendizaxe Automática I/614544012

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

#### Materias que continúan o temario

### Observacións

Os e as estudantes deben estar familiarizados con conceptos de programación de nivel medio, álgebra lineal, cálculo e estadística. Tamén é útil o coñecemento da concurrencia básica e a arquitectura paralela



(\*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