



Guía Docente				
Datos Identificativos				2024/25
Asignatura (*)	Aprendizaxe Automática II		Código	614G02021
Titulación	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinación	Eiras Franco, Carlos		Correo electrónico	carlos.eiras.franco@udc.es
Profesorado	Eiras Franco, Carlos Sanchez Maroño, Noelia		Correo electrónico	carlos.eiras.franco@udc.es noelia.sanchez@udc.es
Web				
Descrición xeral	Nesta asignatura cubriránse os métodos de aprendizaxe automática que abrangue a aprendizaxe profunda (Deep Learning). Daranse a coñecer algoritmos que solventan diversos problemas, como a clasificación, regresión, detección de anomalías e procesado de secuencias. Na vertente práctica, desenvolverase un proxecto que aplique técnicas de aprendizaxe profunda a un caso real.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A1	CE1 - Capacidade para utilizar con destreza conceptos e métodos propios da matemática discreta, a álgebra lineal, o cálculo diferencial e integral, e a estatística e probabilidade, na resolución dos problemas propios da ciencia e enxeñaría de datos.
A3	CE3 - Capacidade para a análise de datos e a comprensión, modelado e resolución de problemas en contextos de aleatoriedade.
A24	CE24 - Comprensión e dominio das principais técnicas básicas e avanzadas de aprendizaxe automática, incluíndo as dedicadas ao tratamento de grandes volumes de datos.
A25	CE25 - Capacidade para identificar a adecuación de cada unha das técnicas de aprendizaxe automática á resolución dun problema, incluíndo os aspectos relacionados coa súa complexidade computacional ou a súa capacidade explicativa, de acordo aos requisitos establecidos.
A26	CE26 - Coñecemento das ferramentas informáticas actuais no campo da aprendizaxe automática, e capacidade para seleccionar a máis adecuada para a resolución dun problema.
A28	CE28 - Comprensión e dominio dos fundamentos e técnicas para o procesado de datos escritos, tanto en linguaxe formal como en linguaxe natural.
B2	CB2 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B3	CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B7	CG2 - Elaborar adecuadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipóteses razoables.
B8	CG3 - Ser capaz de manter e estender formulacións teóricas fundadas para permitir a introdución e explotación de tecnoloxías novas e avanzadas no campo.
B9	CG4 - Capacidade para abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de datos: exploración previa dos datos, preprocesado, análise, visualización e comunicación de resultados.
B10	CG5 - Ser capaz de traballar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións.
C1	CT1 - 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	CT4 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Coñecer as técnicas de aprendizaxe profunda	A1 A3 A24 A28	B2 B3 B7 B8 B9 B10	C1 C4
Identificar as técnicas axeitadas de análise de datos segundo o problema	A24 A25 A26	B2 B3 B7	
Manexar as ferramentas e contornas de traballo máis actuais no ámbito da aprendizaxe automática	A24 A26 A28		C4

Contidos	
Temas	Subtemas
Introducción	¿Por qué Deep Learning?
Redes profundas con alimentación hacia diante	Teorema de aproximación universal das redes de neuronas. Problema do desvanecimiento/explosión do gradiente. Funcións de activación: funcións ReLU. Aprendizaxe baseada en gradiente.
Regularización para redes profundas	Términos de penalización baseados na norma dos parámetros Dropout Batch Normalization Aumentación de datos
Métodos de optimización para o adestramento de modelos profundos	Descenso de gradiente estocástico (SGD) Descenso de gradiente estocástico con Momentum Algoritmos con paso de aprendizaxe adaptativo Métodos de aprendizaxe de segundo orden Estratexias de inicialización dos parámetros
Redes convolucionais	Capas de convolución Capas de Pooling Arquitecturas Transfer learning con redes predestradas
Residual neural networks (ResNet)	Dense Networks
Redes recurrentes	Redes LSTM Redes GRU
Autoencoders	Autoencoders convolucionais Denoising Autoencoders
Modelos probabilísticos/gráficos	Redes bayesianas Modelos de Markov Redes de crenza profundas (Deep Belief Networks)
Aspectos avanzados da aprendizaxe profunda	Attention models Modelos xenerativos profundos AutoML



## Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Traballos tutelados	A24 A25 A26 A28 A1 A3 B2 B3 B7 B9 B10 C1	5	25	30
Proba obxectiva	A24 A25 A1 A3 B7	3	21	24
Prácticas a través de TIC	A24 A25 A26 A28 B3 B10 C1	16	16	32
Sesión maxistral	A24 A25 A26 A1 A3 B2 B3 B8 C4	21	42	63
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
Traballos tutelados	Elaboración, coa supervisión do profesor, dun proxecto no que se apliquen as técnicas aprendidas na asignatura para desenvolver un proxecto de análise de datos con aprendizaxe automática
Proba obxectiva	Proba de avaliación escrita na que a/o estudante deberá demostrar os coñecementos adquiridos na asignatura
Prácticas a través de TIC	Sesións de carácter práctica dirixidas polo profesorado nas que se resolven problemas de xeito guiado.
Sesión maxistral	Impartición teórica da materia da asignatura. Alternaranse a exposición de novos conceptos teóricos coa revisión de exemplos e a resolución de exercicios

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados Prácticas a través de TIC	O profesor guiará o proceso de resolución dos problemas e solventará as dúbidas que xurdan no desenvolvemento. A resolución de dúbidas e consultas farase nas horas de clase ou nas establecidas como titorías de cada profesor.

## Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	A24 A25 A26 A28 A1 A3 B2 B3 B7 B9 B10 C1	Os alumnos deberán desenvolver proxectos de análise de datos sobre problema reais aplicando as técnicas de aprendizaxe automática aprendidas na asignatura.	50
Proba obxectiva	A24 A25 A1 A3 B7	No período de avaliación realizarase unha proba de coñecementos teóricos e de resolución de problemas prácticos para avaliar a adquisición das competencias por parte do alumno.	50

## Observacións avaliación



O alumno deberá obter unha nota mínima de 5 sobre 10 puntos na proba obxectiva e unha nota mínima de 4 sobre 10 nos traballos tutelados. Se non se acadara esta nota mínima nalgún dos dous ditos apartados, a nota da materia será a menor das dúas. Satisfeitos estes requisitos, deberase acadar unha nota mínima de 5 no global da asignatura para superala. Un/unha estudante considerárase presentado/a nunha convocatoria se se avalía dos traballos tutelados ou se se presenta á proba obxectiva. Segunda oportunidade e convocatorias posteriores Na segunda oportunidade, mantense a nota obtida nos traballos tutelados. Aqueles/as estudantes que teñan que incorrer a esta oportunidade deberán realizar a proba obxectiva cos mesmos criterios de avaliación que na primeira oportunidade. Opcionalmente, con respecto ós traballos tutelados, habilitarase unha avaliación adicional para os traballos tutelados. A cualificación desta avaliación substituirá a nota dos traballos tutelados da primeira oportunidade. Presentarse á dita avaliación implica a perda da cualificación anterior independentemente de que esta fora superior. No caso de suspender a asignatura, os traballos tutelados con nota igual ou superior a 5 gardaranse para o curso posterior con calificación de aprobado (5). En cada curso, o alumno terá a opción de entregar unha nova práctica que substituirá a nota da anterior. Os traballos non se gardarán máis de un curso. Todos os aspectos relacionados con ?dispensa académica?, ?dedicación ao estudo?, ?permanencia? e ?fraude académica? rexeranse de acordo coa normativa académica vixente da UDC. Titorías A maiores, as titorías considéranse unha parte importante dentro do desenvolvemento da asignatura. Están orientadas de tal maneira que os/as estudantes teñan e/ou poidan consultar distintas cuestións como: 1. Posibilidades de desenvolvemento profesional 2. Problemas no desenvolvemento das prácticas 3. Maneiras de enfocar/organizar as prácticas 4. Resolución de dúbidas sobre as cuestións teóricas Debido a configuración baseada na non presencialidade das mesmas por parte dos centros, pedírase ós/ás estudantes que soliciten cita ós profesores responsables para realizar videochamadas por Teams dentro dos horarios de titorías do profesorado establecidos en espazos.udc.es.

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville (2016). Deep Learning. MIT Press</li> <li>- François Chollet (2018). Deep Learning with Python. Manning Publications</li> <li>- Daphne Koller, Nir Friedman (2009). Probabilistic Graphical Models Principles and Techniques. MIT Press</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, Alexander J. Smola (2021). Dive in Deep Learning . Ebook</li> <li>- Eugene Charniak (2019). Introduction to Deep Learning. A project-based guide to the basics of deep learning. MIT Press</li> </ul> <p>O libro Dive in Deep Learning pódese obter gratuitamente en <a href="http://d2l.ai/">http://d2l.ai/</a></p>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Aprendizaxe Automática I/614G02019  
 Álgebra Lineal/614G02001  
 Cálculo Multivariable/614G02006  
 Probabilidade e Estatística Básica/614G02003

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

Aprendizaxe Automática III/614G02026  
 Procesamento de Imaxe, Vídeo e Audio/614G02028  
 Linguaxe Natural e Minaría de Textos/614G02043

## Observacións

(\*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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías