



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Aprendizaxe Profunda	Código	614544013	
Titulación	Máster Universitario en Intelixencia Artificial			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	6
Idioma	Inglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinación	Mosqueira Rey, Eduardo	Correo electrónico	eduardo.mosqueira@udc.es	
Profesorado	Mosqueira Rey, Eduardo	Correo electrónico	eduardo.mosqueira@udc.es	
Web				
Descrición xeral	A materia introduce os métodos que imitan a percepción e a aprendizaxe humanas mediante abstraccións baseadas na asimilación de múltiples niveis. Centrándonos no concepto de rede de neuronas artificiais, capacitarase ao estudante non só no uso de diferentes estratexias de xeración, senón na elección daquelas mellor adaptadas a cada caso particular de aplicación. Describíranse igualmente técnicas de regularización e estabilidade, co fin de maximizar o rendemento dos modelos xerados.			

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		
Comprender o funcionamento das Redes de Neuronas Artificiais.	AM10 AM11		CM8 CM9
Capacidade para deseñar arquitecturas de aprendizaxe profunda	AM10 AM11 AM12 AM15	BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9	CM4 CM7 CM8 CM9
Ser capaz de obter modelos capaces de facer clasificación de patróns e recoñecemento de imaxes	AM10 AM11 AM15	BM2 BM3 BM4 BM6 BM7 BM8 BM9	CM3 CM4 CM8 CM9
Ser capaz de visualizar e analizar a información de aprendizaxe dunha arquitectura de aprendizaxe profunda	AM10 AM11	BM4 BM9	CM8 CM9

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción a aprendizaxe profunda	Aprendizaxe superficial Aprendizaxe profunda Bibliotecas de aprendizaxe profunda Exemplos
2. Regularización e optimización na aprendizaxe profunda	Introducción á regularización Regularización vía datos Regularización vía modelo Regularización vía función obxectivo Optimización
3. Redes neuronais convolucionais (CNNs)	Introducción as CNNs Capa convolucional Capa de pooling Capa totalmente conectada Exemplo de CNNs Modelos preentrenados Redes residuais Redes Inception Redes Xception



4. Redes neuronais recorrentes (RNNs)	Datos secuenciais Utilización de datos secuenciais sen recorrencia Redes recorrentes simples Redes LSTM Redes GRU Uso avanzado das RNNs
5. Autocodificadores	Autocodificadores Autocodificadores variacionais
6. Redes xenerativas antagónicas (GANs)	Conceptos básicos Cómo entrenar GANs DCGAN y WGAN Cómo evaluar GANs Aplicacions Variacions das GANs Desafíos das GANs GANs avanzadas
7. Modelos de difusión	Introducción A teoría dos modelos de difusión Dos exemplos de modelos de difusión Stable diffusion Stable diffusion en acción
8. Aprendizaxe por reforzo	Conceptos básicos Qué é a aprendizaxe por reforzo Métodos de solución
9. Transformadores	Introducción Bloques transformadores Arquitecturas sólo codificador e sólo decodificador Arquitecturas codificador-decodificador Exemplos de transformadores

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A11 A12 A13 B2 B3 B6 B8 B9 C4 C8	21	21	42
Prácticas de laboratorio	A11 A12 A13 A16 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C3 C7 C9	21	84	105
Proba obxectiva	A11 A12 B7 B9	3	0	3
Atención personalizada		0	0	0

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases expositivas de presentación dos coñecementos teóricos empregando diferentes recursos dixitais.
Prácticas de laboratorio	Prácticas baseadas nos coñecementos que cada estudante vai adquirindo nas clases teóricas.
Proba obxectiva	Proba escrita mediante a que se valoran os coñecementos adquiridos polo estudantado. Cada estudante deberá aplicar tanto os seus coñecementos tanto a nivel teórico coma a nivel práctico.



## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	<p>A atención personalizada ao estudantado comprende non só as titorías, presenciais ou virtuais, para a discusión de dúbidas, senón tamén as seguintes actuacións:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguemento do labor realizado nas prácticas de laboratorio propostas polo profesorado.</li> <li>- Avaliación dos resultados obtidos nas prácticas, participación en seminarios realizados por cada estudante.</li> <li>- Encontros personalizados para resolver dúbidas sobre os contidos da asignatura.</li> </ul>

## Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A11 A12 A13 A16 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C3 C7 C9	Entrega de prácticas baseadas nos coñecementos adquiridos nas clases teóricas.	50
Proba obxectiva	A11 A12 B7 B9	Proba realizada ao final do curso sobre contidos teórico-prácticos.	50

## Observacións avaliación

Porcentaxes concretas de avaliación de cada parte.

A avaliación da materia realizarase en dous partes: avaliación continua (prácticas) e exame final. Para aprobar a materia é imprescindible obter unha cualificación mínima de 4 en ambas as partes por separado. A nota final da materia será a media aritmética da avaliación continua e o exame final, excepto naquelas situacións nas que non se chegou á cualificación mínima nalgunha das dúas partes, nese caso a nota final non poderá ser superior a 4. Como se avalía o non presentado.

A entrega dalgunha das actividades ou probas de avaliación continua supoñerá que o alumno optou por presentarse á materia. Por tanto, a partir dese momento, aínda non presentándose ao exame final haberá consumido unha oportunidade. Como se avalía a segunda oportunidade.

Na segunda oportunidade (xullo) conservarase as notas da avaliación continua e/o o exame final obtidas durante o cuadrimestre, a condición de que a cualificación nesa parte sexa de 4 ou máis puntos. Se o alumno preséntase á segunda oportunidade na avaliación continua ou o exame final, a nota obtida na primeira oportunidade para esa parte anúlase, e a cualificación correspondente desa parte será a da segunda oportunidade. Para a avaliación continua establecerase un prazo límite para a entrega das prácticas. A nota final da materia na segunda oportunidade calcularase co mesmo criterio que na primeira oportunidade.

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- François Chollet (2021). Deep Learning with Python, 2nd Ed.. Manning</li> <li>- Aurélien Géron (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Ed.. O'Reilly</li> <li>- Mohamed Elgendy (2020). Deep Learning for Vision Systems. Manning</li> <li>- Jakub Langr, Vladimir Bok (2019). GANs in Action. Manning</li> <li>- David Foster (2023). Generative Deep Learning - 2nd Ed . O'Reilly</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andrew Ferlitsch (2021). Deep Learning Patterns and Practices. Manning</li> <li>- Andrew W. Trask (2019). Grokking Deep Learning . Manning</li> </ul>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Aprendizaxe Automática I/614544012

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Aprendizaxe Automática II/614544014

### Materias que continúan o temario



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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías