



Guía Docente

| Datos Identificativos | | | | | 2024/25 |
|-----------------------|---|--------------------|--|-----------|---------|
| Asignatura (*) | Aprendizaxe Profunda | | Código | 614G03022 | |
| Titulación | | | | | |
| Descritores | | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos | |
| Grao | 1º cuatrimestre | Terceiro | Optativa | 6 | |
| Idioma | CastelánGalego | | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | | |
| Prerrequisitos | | | | | |
| Departamento | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información | | | | |
| Coordinación | Fontenla Romero, Oscar | Correo electrónico | oscar.fontenla@udc.es | | |
| Profesorado | Alonso Betanzos, Maria Amparo Cancela Barizo, Brais Fontenla Romero, Oscar Mosqueira Rey, Eduardo | Correo electrónico | amparo.alonso.betanzos@udc.es brais.cancela@udc.es oscar.fontenla@udc.es eduardo.mosqueira@udc.es | | |
| Web | campusvirtual.udc.gal | | | | |
| Descrición xeral | Nesta asignatura cubriránse os métodos de aprendizaxe automática que abrangue a aprendizaxe profunda (Deep Learning). Daránse 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 |
|--------|-------------------------------------|
| | |

Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título |
|---|-------------------------------------|
| Coñecer e saber desenvolver diferentes arquitecturas de redes neuronais, tanto clásicas como profundas, e saber elixir as máis axeitadas aos diferentes problemas a tratar. | B2 B3 B9 |
| Coñecer a estrutura e as aplicacións das redes neuronais recorrentes, recursivas e convolucionais. | B8 |
| Coñecer e saber desenvolver e aplicar redes de tipo autocodificador. | B8 |
| Coñecer e saber desenvolver e aplicar redes de crenzas. | B8 |
| Coñecer e saber utilizar as distintas ferramentas para o desenvolvemento de redes de aprendizaxe profundas. | B3 B5 B10 |

Contidos

| Temas | Subtemas |
|---|---|
| Introdución á aprendizaxe profunda | Introdución aos conceptos básicos da aprendizaxe profunda. |
| Redes profundas con alimentación cara a adiante | Teorema de aproximación universal para redes neuronais. Problema de esvaecemento/explosión do gradiente. Funcións de activación: funcións ReLU. Aprendizaxe baseada en gradientes. Funcións de custo habituais. |
| Regularización para redes profundas | Términos de penalización baseadas na norma dos parámetros. Dropout. Normalización de lotes. Aumento de datos. |



| | |
|---|---|
| Métodos de optimización para adestrar modelos profundos | <p>Descenso de gradiente estocástico (SGD).</p> <p>Descenso de gradiente estocástico con Momentum.</p> <p>Algoritmos con paso de aprendizaxe adaptativo.</p> <p>Métodos de aprendizaxe de segunda orde.</p> <p>Estratexias de inicialización de parámetros.</p> |
| Redes convolucionais | <p>Capas de convolución.</p> <p>Capas de pooling.</p> <p>Arquitecturas</p> |
| Redes residuais e densas | <p>Residual neural networks (ResNet).</p> <p>Dense networks (DenseNet).</p> |
| Aprendizaxe por transferencia (Transfer Learning) | <p>Transferir a aprendizaxe con redes previamente adestradas.</p> <p>Axuste fino (fine-tuning) de modelos preadestrados.</p> |
| Redes recorrentes | <p>Redes LSTM.</p> <p>Redes GRU.</p> |
| Autoencoders | <p>Autoencoders automáticos convolucionais.</p> <p>Autoencoders variacionais (Variational Autoencoder, VAE).</p> |
| Transformadores (transformers) | <p>Mecanismo de atención.</p> <p>Arquitecturas dos transformadores.</p> |
| Outros modelos de aprendizaxe profundo | <p>Modelos xerativos profundos.</p> <p>Redes de crenzas.</p> <p>AutoML.</p> |

| Planificación | | | | |
|------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | B2 B5 B9 | 21 | 21 | 42 |
| Solución de problemas | B2 B8 | 21 | 21 | 42 |
| Traballos tutelados | B3 B10 | 0 | 41 | 41 |
| Proba obxectiva | B2 B3 B5 B8 B9 | 3 | 21 | 24 |
| 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 | Ensinanza teórica da materia. A presentación de novos conceptos teóricos alternarase coa revisión de exemplos e casos de uso. |
| Solución de problemas | Resolución de problemas prácticos mediante o uso das diferentes técnicas de aprendizaxe automática explicadas nas clases teóricas. |
| Traballos tutelados | Elaboración, coa supervisión do profesor, dun proxecto no que se apliquen as técnicas aprendidas na materia para desenvolver un proxecto de análise de datos con aprendizaxe profunda. |
| Proba obxectiva | Proba de avaliación final da materia na que o alumno deberá demostrar todos os coñecementos adquiridos na materia |

| Atención personalizada | |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías | Descrición |



| | |
|---------------------|---|
| Traballos tutelados | <p>O profesor orientará o proceso de resolución de problemas e resolverá as dúbidas que xurdan durante o seu desenvolvemento.</p> <p>A resolución de dúbidas realizarase en horario de clase ou nas horas establecidas como titorías para cada profesor.</p> <p>Titorías:</p> <p>Ademais, as titorías considéranse parte importante do desenvolvemento da materia. Están orientadas de forma que o alumnado teña e/ou poida consultar diferentes cuestións como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas no desenvolvemento dos traballos prácticos. 2. Formas de enfocar/organizar os traballos prácticos. 2. Resolución de dúbidas sobre cuestións teóricas. |
|---------------------|---|

| Avaliación | | | |
|---------------------|---------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
| Traballos tutelados | B3 B10 | O alumnado debe elaborar e entregar proxectos de análise de datos sobre problemas reais aplicando as técnicas de aprendizaxe automática aprendidas na materia. Os proxectos deberán ir acompañados dunha memoria explicativa da solución proposta e xustificación das decisións de deseño adoptadas. | 50 |
| Proba obxectiva | B2 B3 B5 B8 B9 | Proba de coñecementos teóricos e resolución de problemas prácticos para avaliar a adquisición de coñecementos e competencias por parte do alumno. | 50 |

| Observacións avaliación |
|--|
| <p>Para superar a materia o alumno deberá cumprir os seguintes requisitos:</p> <p>Acadar unha nota mínima de 5 sobre 10 puntos na proba obxectiva. Acadar unha nota mínima de 4 sobre 10 puntos nos traballos tutelados. Acadar unha nota mínima de 5 sobre 10 ao calcular a media ponderada das cualificacións da proba obxectiva e dos traballos tutelados. De non acadarse esta cualificación mínima nalgún destes apartados, a nota da materia será a máis baixa obtida entre a proba obxectiva e o traballo dirixido.</p> <p>Un alumno/a considerárase presentado nunha convocatoria se realiza a proba obxectiva.</p> <p>Os traballos supervisados deberán entregarse nas datas sinaladas. Unha entrega tardía dará lugar a un 0 nesa proba. Os traballos presentados deberán ser orixinais para o alumno. A entrega de traballos non orixinais ou con partes duplicadas (xa sexa por copias entre compañeiros ou mediante a obtención doutras fontes) levará unha nota global de SUSPENSO na convocatoria correspondente, tanto para o alumno que presente material copiado así como a quen o facilitou, invalidando calquera outra cualificación obtida nas actividades avaliadas.</p> <p>Sobre a responsabilidade compartida do traballo en grupo:</p> <p>Nas actividades realizadas en grupo, como o traballo tutelado, todos os membros do grupo serán solidariamente responsables do traballo realizado e entregado, así como das consecuencias que se deriven do incumprimento das normas de autoría deste.</p> <p>Segunda oportunidade:</p> <p>Na segunda oportunidade mantense a cualificación obtida no traballo tutelado. Aqueles alumnos que teñan que aproveitar esta oportunidade deberán realizar a proba obxectiva cos mesmos criterios de avaliación que na primeira oportunidade. Opcionalmente, no que respecta ás prácticas, habilitarase unha entrega adicional para a entrega do traballo. A nota deste traballo substituirá á nota do traballo tutelado da primeira oportunidade. A entrega dun novo traballo implica a perda da calificación anterior independentemente de que fose superior.</p> <p>Matrícula con exención académica:</p> <p>Para o alumnado matriculado con exención académica, os traballos tutelados deberán entregarse nas datas establecidas. Correspóndelle aos devanditos alumnos informar ao profesor da súa circunstancia.</p> |



Fontes de información

| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none">- Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, Alexander J. Smola (2023). Dive in Deep Learning. Cambridge University Press. Libro de código aberto disponible en https://d2l.ai- Simon J.D. Prince (2023). Understanding Deep Learning. The MIT Press. Libro de código aberto disponible en https://udlbook.github.io/udlbook |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none">- Eugene Charniak (2019). Introduction to Deep Learning. A project-based guide to the basics of deep learning. The MIT Press- François Chollet (2018). Deep Learning with Python. Manning Publications- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville (2016). Deep Learning. The MIT Press |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación I/614G03006
Programación II/614G03007
Matemática Discreta/614G03003
Álgebra/614G03001
Cálculo e Análise Numérica/614G03002
Estatística/614G03004
Algoritmos/614G03008
Fundamentos de Aprendizaxe Automática/614G03018

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Modelos Avanzados de Aprendizaxe Automática II/614G03023

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