



Teaching Guide				
Identifying Data			2022/23	
Subject (*)	Machine Learning III	Code	614G02026	
Study programme	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatory	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador	Bolón Canedo, Verónica	E-mail	veronica.bolon@udc.es	
Lecturers	Bolón Canedo, Verónica Cancela Barizo, Brais Eiras Franco, Carlos Fernández Blanco, Enrique	E-mail	veronica.bolon@udc.es brais.cancela@udc.es carlos.eiras.franco@udc.es enrique.fernandez@udc.es	
Web				
General description	Esta asignatura presenta unha visión avanzada e máis específica da aprendizaxe automática. No temario explícanse distintas técnicas e métodos, incluíndo técnicas de preprocesado, e métodos menos clásicos como a ordenación ou os problemas dunha clase. Na parte práctica realizarase a resolución de casos reais.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
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.
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
B4	CB4 - Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado
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.



Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer e saber aplicar técnicas avanzadas de preprocesado de datos, incluíndo as de redución da dimensión ou de tratamento de valores ausentes	A24	B3 B8 B9	C4
Coñecer as técnicas máis representativas de aprendizaxe para os problemas clásicos de clasificación, regresión e agrupación, e outros menos clásicos como problemas de ordenación, problemas de unha clase ou multitarea	A24	B3 B8 B9	C4
Coñecer as técnicas máis representativas e actuais de aprendizaxe non supervisado, semisupervisado e supervisado, con e sen reforzo	A24	B3 B8 B9	C4
Identificar as técnicas apropiadas de análise de datos segundo o problema	A25	B2 B3 B4 B7 B8 B10	C1
Manexar as ferramentas e contornas de traballo máis actuais no ámbito da aprendizaxe automática	A26		C1

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Técnicas avanzadas de preprocesamento de datos	1.1. Tratamento de datos sesgados e ausentes 1.2. Métodos de redución da dimensión.
2. Modelos combinados (Ensemble)	2.1. Métodos de combinación de modelos: Voting, Bagging, Boosting... 2.2. Bosques Aleatorios
3. Aprendizaxe por reforzo	3.1. Baseada en modelos 3.2. Baseada en diferenzas temporais
4. Aprendizaxe semisupervisada	4.1. Modelos xenerativos 4.2. Modelos baseados en grafo
5. Métodos de clasificación dunha clase	5.1. Baseados en densidade 5.2. Baseados en reconstrución 5.3. Discriminativos
6. Outras aproximacións	6.1. Algoritmos de ranking 6.2. Cuantificación 6.3. Aprendizaxe multitarefa

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A24 A25 B2 B3 B4 B8 C1 C4	21	21	42
Collaborative learning	A24 A25 B2 B3 B4 B7 B8 B10 C1 C4	0	21	21
Supervised projects	A24 A25 A26 B2 B3 B4 B7 B9 B10 C1	3	24	27
ICT practicals	A24 A25 A26 B2 B3 B4 B7 B9 B10 C1	18	18	36



Objective test	A24 A25 B2 B3 B4 B7 B8 B9 C1 C4	2	20	22
Personalized attention		2	0	2
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Impartición teórica da materia da asignatura
Collaborative learning	Elaboración durante as horas de ensino non presenciais de traballos individuais e/ou en grupo para profundizar nos conceptos vistos nas sesións maxistras. Empregaranse técnicas de gamificación.
Supervised projects	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
ICT practicals	Resolución de problemas prácticos mediante o uso das distintas técnicas que se explicarán nas clases de teoría
Objective test	Proba de avaliación escrita na que o alumno deberá demostrar os coñecementos adquiridos na asignatura

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects ICT practicals	Realización do traballo práctico co asesoramento do profesor. Redacción de documentos de compendio dos resultados na forma de memorias ou artigos, así como a presentación dos resultados có profesor ou en sesións públicas dentro da clase.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A24 A25 B2 B3 B4 B7 B8 B9 C1 C4	Preguntas sobre os contidos da asignatura (que poden ser de tipo test ou problemas para resolver), baseada nas distintas técnicas avanzadas de aprendizaxe automática e as súas aplicacións.	40
Collaborative learning	A24 A25 B2 B3 B4 B7 B8 B10 C1 C4	Traballos en grupo e individuais que poderán facer nas horas de ensino non presencial para profundizar nos contidos da materia	10
Supervised projects	A24 A25 A26 B2 B3 B4 B7 B9 B10 C1	Esta parte correspóndese principalmente co traballo autónomo realizado polos alumnos que tomará a forma dun conxunto de proxectos ou traballos.	35
ICT practicals	A24 A25 A26 B2 B3 B4 B7 B9 B10 C1	Esta parte corresponderase coa avaliación continua das prácticas. Na avaliación terase en conta a completitude dos traballos realizados durante as horas presenciais, así como a súa entrega en tempo e forma.	15

Assessment comments



Para superar a materia, o alumno deberá obter unha calificación mínima de 5 sobre 10 no resultado de combinar as calificacións da proba obxectiva, da aprendizaxe colaborativa, dos traballos tutelados e as prácticas de laboratorio. Ademais, o alumno deberá obter unha nota mínima de 4 sobre 10 puntos na proba obxectiva. Se non obtén esta nota mínima, a nota da materia será a correspondente á nota da proba obxectiva.

O traballo entregado deberá ser orixinal do alumno. De acordo ao artigo 14, apartado 4, da normativa, a entrega de traballos non orixinais ou con partes duplicadas (sexa por copias entre compañeiros ou por obtención doutras fontes...) levará unha nota global de SUSPENSO NA CONVOCATORIA ANUAL, tanto para o/a estudante que presente material copiado como a quen o facilitase.

Sobre a responsabilidade compartida dos traballos en grupo.

Nas actividades que se levan a cabo en grupos, tales como as prácticas, todos os membros do grupo serán responsables solidarios do traballo realizado e entregado, así como das consecuencias que se deriven do incumprimento das normas de autoría do mesmo.

Na segunda oportunidade, mantense a nota obtida nas prácticas de laboratorio. Aqueles/as estudantes que teñan que incurrir a esta oportunidade deberán realizar a proba obxectiva cos mesmos criterios de avaliación que na primeira oportunidade. Opcionalmente, con respecto ás prácticas, habilitarase unha entrega adicional para un traballo. A cualificación deste traballo substituirá a nota dos traballos tutelados da primeira oportunidade. A entrega dun novo traballo implica a perda da cualificación anterior independentemente de que esta fora superior. A parte correspondente ás prácticas de laboratorio e de aprendizaxe colaborativa non se poderá recuperar xa que son froito da avaliación continua do traballo durante os créditos da materia.

Aqueles alumnos con matrícula a tempo parcial deberán entregar os traballos en data ao igual que os alumnos a tempo completo. É recomendable a súa asistencia ás clases de prácticas.

A maiores, as titorias 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

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuncheva L.I. (2014). Combining pattern classifiers: methods and algorithms. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Guyon, I., Gunn, S., Nikravesh, M., &amp; Zadeh, L. A. (Eds.) (2008). Feature extraction: foundations and applications. Springer</li> <li>- Chapelle, O., Scholkopf, B., &amp; Zien, A. (Eds.) (2006). Semi-Supervised learning. MIT Press</li> <li>- Tax, D. (2001). One-class classification: Concept-learning in the absence of counter-examples (Ph.D. thesis). The Netherlands: University of Delft (<a href="http://homepage.tudelft.nl/n9d04/thesis.pdf">http://homepage.tudelft.nl/n9d04/thesis.pdf</a>)</li> <li>- Sutton, R. S., &amp; Barto, A. G. (2018). Reinforcement learning: An introduction.. MIT Press</li> </ul>
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Machine Learning I/614G02019  
 Design and Analysis of Algorithms/614G02011  
 Statistical Modeling of High Dimensional Data/614G02013  
 Fundamentals of Programming II/614G02009  
 Fundamentals of Programming I/614G02004  
 Statistical Inference/614G02007

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Statistical Analysis of Dependent Data/614G02022

### Subjects that continue the syllabus



Large Scale Machine Learning/614G02032

Numerical Methods for Data Science/614G02033

Image, Video and Audio Processing/614G02028

Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.