



Teaching Guide				
Identifying Data				2022/23
Subject (*)	Large Scale Machine Learning	Code	614G02032	
Study programme	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Fourth	Optional	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador	Hernandez Pereira, Elena Maria	E-mail	elena.hernandez@udc.es	
Lecturers	Alvarez Estevez, Diego Blanco Mallo, Eva Cancela Barizo, Brais Fontenla Romero, Oscar Hernandez Pereira, Elena Maria Morán Fernández, Laura	E-mail	diego.alvareze@udc.es eva.blanco@udc.es brais.cancela@udc.es oscar.fontenla@udc.es elena.hernandez@udc.es laura.moranf@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.gal			
General description	<p>Nesta materia abórdase a área da aprendizaxe automática en contornos onde existe unha gran cantidade de datos a analizar. Neste contexto xorden certas problemáticas que fan que moitos dos sistemas de aprendizaxe clásicos non sexan directamente aplicables por motivos de complexidade computacional. A aprendizaxe automática a escala trata dous ámbitos de escalabilidade diferentes. A primeira é o adestramento dun modelo con grandes conxuntos de datos, que necesita as funcionalidades da escalabilidade sobre unha agrupación industrial de computadores para realizar o adestramento. O segundo céntrase na posta en operación do modelo adestrado de maneira que se poida escalar para cumprir as necesidades das aplicacións que o consomen.</p> <p>Coa aprendizaxe automática a gran escala, o enfoque desprázase cara aos datos e a tarefa. O tempo dedicado á tarefa e os datos é significativo e, a miúdo, moito máis grande do previsto. O obxectivo desta materia é proporcionar unha visión clara sobre os conceptos do ?Big Data? no ámbito da aprendizaxe automática.</p>			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
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		
Identificar e saber afrontar os problemas máis frecuentes relacionados coa explosión de datos, coñecidos como as "Vs do Big Data" e como algúns deles afectan á aplicación de técnicas de Aprendizaxe Automática.	A25	B2 B9 B10	C1 C4
Coñecer os métodos e técnicas máis representativos e actuais de preprocesado de datos para tratar grandes volumes de datos.	A24 A25 A26	B9	C1
Coñecer os métodos e técnicas máis representativas e actuais de Aprendizaxe Automática en contornas afectadas por problemas como o volume, a velocidade ou a privacidade dos datos.	A24 A25 A26	B3 B10	C1 C4
Saber manexar as ferramentas e contornas de traballo máis actuais no ámbito da aprendizaxe automática para tratar grandes volumes de datos.	A24	B2 B4 B7	C1
Coñecer técnicas para a representación visual de datos complexos e saber utilizar ferramentas de visualización de datos para poder comunicar eficazmente os resultados das análises realizadas.	A24 A26	B2 B3 B4 B7 B8 B9 B10	C1
Coñecer técnicas analíticas e escalables baseadas en grafos.	A24 A26	B2 B8 B9 B10	C1

Contents	
Topic	Sub-topic
Problems of data analysis in "Big Data" environments	
Processing and visualization of large volumes of data	Data preprocessing techniques Visualization techniques
Distributed learning	Batch learning on parallel and distributed platforms Learning distributed vertically and horizontally
Federated learning	Learning at the edge Privacy preserving
Stream data processing	Incremental learning Real-time learning Concept drift problems
Graph-based data analytics	



Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Problem solving	A24 A25 A26 B2 B4 B7 B10 C1 C4	0	40	40
Objective test	A24 A25 A26 B2 B3 B8 B9	3	0	3
Laboratory practice	A24 A25 A26 B2 B3 B7 B9 B10 C1	21	21	42
Guest lecture / keynote speech	A25 A26 B2 B3 B8 B9	21	42	63
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
Problem solving	Desenvolveranse exemplos e exercicios nos que os estudantes terán que aplicar os coñecementos teóricos da materia a casos concretos. Garantirase a interactividade, resolvendo dúbidas por parte dos estudantes e animándoos a contrastar as súas solucións e expor cuestións relevantes.
Objective test	Levarase a cabo unha avaliación da materia mediante unha proba que incluírá tanto preguntas sobre os contidos teóricos, como supostos prácticos e exercicios de aplicación relacionados cos distintos temas vistos na materia.
Laboratory practice	Desenvolveranse exemplos e exercicios nos que os estudantes terán que aplicar os coñecementos teóricos da materia a casos concretos. Garantirase a interactividade, resolvendo dúbidas por parte dos estudantes e animándoos a contrastar as súas solucións e expor cuestións relevantes.
Guest lecture / keynote speech	Clases maxistras onde se expoñerán os conceptos teóricos da materia, sen perder nunca de vista exemplos de aplicación para motivar e contextualizar os contidos da materia. Fomentarase a interactividade en clase mediante a formulación de preguntas e utilizaranse distintos recursos como transparencias ou demostracións.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving Laboratory practice	<p>O desenvolvemento, tanto das clases maxistras como das de resolución de problemas e os laboratorios de prácticas, realizarase atendendo ao progreso dos estudantes nas capacidades de comprensión e asimilación dos contidos impartidos. O avance xeral da clase compaxinarase cunha atención específica a aqueles estudantes que presenten maiores dificultades na tarefa da aprendizaxe e cun apoio adicional a aqueles que presenten maior desenvolvemento e desexen ampliar coñecementos.</p> <p>A atención personalizada se realiza a través dos seguintes canles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correo-e: De uso pra facer consultas de resposta curta ou solicitar encontros para resolver dúbidas.</li> <li>- Teams: De uso nos horarios oficiais de titorías nos que se garante unha resposta inmediata. Non entanto, dado o elevado número de estudantes, recoméndase solicitude previa de titoría vía correo-e.</li> <li>- Campus virtual: Poñeránse a disposición dos/as estudantes "foros temáticos" que resolvan dúbidas xerais ligadas a actividades específicas como as prácticas.</li> </ul>

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Problem solving	A24 A25 A26 B2 B4 B7 B10 C1 C4	Valoraranse os resultados, forma e condicións de realización de diversos traballos puntuables que se detallarán durante o curso.	40
Objective test	A24 A25 A26 B2 B3 B8 B9	Realización obrigatoria. Avaliarase o dominio dos coñecementos teóricos e operativos da materia.	60



Laboratory practice	A24 A25 A26 B2 B3 B7 B9 B10 C1	Son obrigatorias para poder aprobar os traballos da solución de problemas e inflúen na cualificación final destes, pero non se puntúan á marxe da nota outorgada á solución de problemas.	0
---------------------	-----------------------------------	---	---

### Assessment comments

Para poder aprobar a materia o estudante deberá cumprir os seguintes requisitos (puntuación entre 0 e 10 en todas as actividades):

- Lograr unha nota superior ou igual a 3,5 na proba mixta final realizada ao final do cuadrimestre.
- Lograr unha nota superior ou igual a 5 ao realizar a suma de todas as probas de avaliación.

Notas sobre os traballos prácticos e solución de problemas:

- Todas as actividades terán unha única oportunidade para a súa entrega durante o curso académico, salvo a proba obxectiva final que terá dúas oportunidades oficiais de exame.

Avaliación no caso da convocatoria adiantada:

No caso de que o alumno solicite e asista á convocatoria adiantada, o 50% da súa nota será a proba mixta (exame final) e o outro 50% o traballo tutelado. O traballo tutelado deberá entregarse como data límite o mesmo día do exame oficial da convocatoria adiantada. Para aprobar a materia, o alumno debe cumprir os requisitos mencionados anteriormente.

Sobre a responsabilidade

compartida dos traballos en grupo.

- Nas

actividades que se levan a cabo en grupos, 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.

Matriculación a tempo parcial

-

Os alumnos matriculados a tempo parcial terán que entregar as actividades avaliadas nas condicións e prazos específicos que se establecerán. Será obriga do estudante comunicar a súa situación ao profesorado.

Non presentado

- Quen non concurra á proba obxectiva no período oficial de avaliación terá a condición de ?Non presentado? (NP). Na primeira oportunidade, isto será extensible a quen non entregue todas as prácticas en tempo e forma.

### Sources of information

<b>Basic</b>	- Jules S. Damji, Brooke Wenig, Tathagata das, and Denny Lee (2020). Learning Spark : Lightning-fast big data analytics. Sebastopol, CA : O'Reilly - Bill Chambers and Matei Zaharia (2018). Spark : the definitive guide :big data processing made simple . Sebastopol, CA : O'Reilly Media, Inc.
<b>Complementary</b>	

### Recommendations

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

Parallel Processing/614G02023  
Machine Learning III/614G02026  
Machine Learning I/614G02019  
Machine Learning II/614G02021

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### Subjects that continue the syllabus



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.