



Teaching Guide

| Identifying Data | | | | 2023/24 |
|---------------------|---|--------|---|---------|
| 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 | SpanishGalician | | | |
| 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

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

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.