UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide			
Identifying Data			2024/25
Subject (*)	Computational intelligence for bioinformatics	Code	614522012
Study programme	Mestrado Universitario en Bioinformática para Ciencias da Saúde		

Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Obligatory	6

Language	Spanish		
Teaching method	Face-to-face		
Prerequisites			
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputaciónEnxeñaría Industrial		
Coordinador	Pérez Sánchez, Beatriz	E-mail	beatriz.perezs@udc.es
Lecturers	Pérez Sánchez, Beatriz Sanchez Maroño, Noelia	E-mail	beatriz.perezs@udc.es noelia.sanchez@udc.es
Web	moodle.udc.es		
General description	A aprendizaxe é unha característica central da intelixencia, e a posibilidade de construír sistemas computerizados capaces de adaptarse á súa contorna aprendendo del é unha cuestión que cada vez suscita máis interese. Este tipo de sistemas resultan especialmente útiles cando se trata de modelar unha tarefa para a que non existe unha experiencia humana de partida da que extraer un algoritmo, cando este non é fácil de extraer ou cando é necesario analizar un conxunto de datos para poder extraer coñecemento deles. As técnicas de Aprendizaxe Automático permítennos programar estas tarefas utilizando unicamente datos de exemplo ou experiencias pasadas. Neste curso estúdanse as diversas aproximacións aos problemas de aprendizaxe, as súas vantaxes e limitacións, o tipo de problemas para os que son máis adecuadas, así como as condicións de desenvolvemento que deben terse en conta para que este tipo de sistemas e modelos sexan o máis fiable posible.		

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer e comprender os paradigmas e aspectos máis relevantes do tratamento de datos en bioinformática			
Coñecer e comprender os paradigmas e aspectos máis relevantes do tratamento de datos en bioinformática			
Coñecer os principais métodos de aprendizaxe a partir de datos, saber qué tipos principais existen e saber cómo aplicalos.			
Coñecer os principais métodos de aprendizaxe a partir de datos, saber qué tipos principais existen e saber cómo aplicalos.			
Coñecer os métodos de redución da dimensionalidade			
Coñecer os métodos de redución da dimensionalidade			
Saber como debe avaliarse un modelo baseado en datos			
Saber como debe avaliarse un modelo baseado en datos			
Coñecer as plataformas e as ferramentas dispoñibles no campo da Intelixencia Computacional.			
Coñecer as plataformas e as ferramentas dispoñibles no campo da Intelixencia Computacional.			

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1: Introducción á aprendizaxe	1.1. Areas de aplicación e tipos de problemas 1.2. Características dos sistemas de aprendizaxe 1.3. Perspectiva xeral das distintas aproximacións 1.4. Tipos de aprendizaxe: supervisada, semisupervisada (aprendizaxe por reforzo), non supervisada

TEMA 2: Teoría da aprendizaxe computacional	2.1. O problema da precisión 2.2. A dimensión Vapnik-Chervonenkis 2.3. A maldición da dimensionalidade
TEMA 3: Aprendizaxe estatística	3.1. O discriminante lineal de Fisher 3.2. Outros tipos de discriminantes
TEMA 4: Aprendizaxe baseada en árboles e reglas de decisión	4.1. Obxetivo da IA simbólica 4.2. Xeneralidades dos algoritmos de aprendizaxe en IA simbólica 4.3. Listas de decisión 4.4. Inducción de reglas 4.5. Árboles de decisión 4.6. Medidas de rendimiento: entropía e información mutua
TEMA 5: Aprendizaxe baseada en kernels	5.1. Nomenclatura e definicións previas 5.2. SVMs lineais 5.3. SVMs non lineais 5.4. SVM Multiclase
TEMA 6: Redes de neuronas artificiais	6.1. Conceptos básicos 6.2. O Perceptrón multicapa 6.3. Outros modelos
TEMA 7: Métodos de reducción da dimensión	7.1. Extracción de características 7.2. Selección de características
TEMA 8: Metodoloxía experimental e análise de resultados	8.1. Diseño experimental 8.2. Preprocesado de datos 8.3. Métodos para a estimación do error 8.4. Métodos de selección de modelos 8.5. Análisis de sesgos

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech		14	21	35
Supervised projects		0	39	39
Laboratory practice		29	27	56
Oral presentation		3	11	14
Personalized attention		6	0	6
(*)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	Exposición oral dos contidos que conforman o marco teórico da materia, complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas ao alumnado, co obxectivo de transmitir coñecemento así como de estimular o razoamento crítico.
Supervised projects	Realizaranse varios traballos relacionados cos bloques principais da materia: técnicas de aprendizaxe básicas, técnicas avanzadas e técnicas de selección e extracción de características. Consistirán en actividades de carácter práctico a través das cales se expoñen situacións que requiren ao alumnado identificar o problema obxecto de estudo, formulalo con precisión, desenvolver os procedementos pertinentes, aplicar as técnicas vistas en clase, interpretar os resultados e sacar as conclusións oportunas do traballo realizado. Inclúe sesións periódicas co profesorado para o seguimento.
Laboratory practice	Actividade que permitirá ao alumnado familiarizarse coas ferramentas, plataformas e conxuntos de datos máis comúns no ámbito da aprendizaxe computacional na bioinformática. O obxectivo é que apliquen e asimilen efectivamente os contidos teóricos a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como exercicios, experimentos, simulacións e investigacións.

Oral presentation	Ao finalizar as prácticas e traballos tutelados, pode ser necesario que o alumnado prepare unha sinxela presentación cos principais resultados, conclusións e achegas e expor o traballo realizado na aula.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice Supervised projects	

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice		Prácticas en grupo de realización OBRIGATORIA que abordarán cada un dos temas da materia. Son OBRIGATORIAS para poder aprobar e inflúen na cualificación final do traballo tutelado, pero non se puntúan á marxe deste.	0
Supervised projects		Traballo en grupo de realización OBRIGATORIA que abordará cada un dos temas da materia. Realizarase en diversas fases ao longo do curso e supón unha avaliación completa e continua sobre todos os aspectos teóricos e prácticos da materia. Inclúe tamén un seguimento de participación activa por parte do alumnado. Algún dos traballos podería plantexarse como de realización voluntaria e individual. As condicións e contido concreto detallaranse durante o curso. Dada a relación direita co contido das prácticas a nota deste apartado inclúe a avaliación das mesmas. Non se poderá aprobar a materia se se obtén unha puntuación inferior a 5 neste apartado.	100
Oral presentation		Poderanse establecer sesións de presentación e discusión dos detalles dos traballos tutelados (e as prácticas), os resultados obtidos e as conclusións extraídas. Nese caso, É OBRIGATORIA a realización da presentación para poder aprobar e inflúe na cualificación final do traballo tutelado, pero non se puntúa á marxe deste.	0
Others			

Assessment comments

Sources of information	
Basic	- Michie, D., Spiegelhalter, D. J., Taylor, C. C., (editores) (1994). Machine Learning: Neural and statistical classification. Ellis Horwood. https://www.researchgate.net/publication/2335004_Machine_Learning_Neural_and_Statisti - Bishop, C. (1996). Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford University Press - Alpaydin, E. (2004). Introduction to Machine Learning. The MIT Press - Mitchell, T. (1997). Machine Learning. WCB/McGraw-Hill - Nilsson, N. J. (1996). Introduction to Machine Learning. Draft of Incomplete Notes. http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html - 2nd Edition byBerthold R. (Editor), Hand D.J. (Editor) (1999). Intelligent Data Analysis . Springer. https://www.researchgate.net/publication/235945820_Intelligent_Data_Analysis_An_Introducti

Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Introduction to programming/614522001 Foundations of Artificial Intelligence/614522003
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Advanced statistical methods in bioinformatics/614522009 Probability. statistics and elements of biomathematics/614522007
Subjects that continue the syllabus
Computational intelligence for high dimensional data/614522024
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.