



Teaching Guide

Identifying Data					2023/24
Subject (*)	Mathematical Optimisation	Code	614G03005		
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Second	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Matemáticas				
Coordinador	Carpente Rodriguez, Maria Luisa	E-mail	luisa.carpente@udc.es		
Lecturers	Carpente Rodriguez, Maria Luisa García Jurado, Ignacio	E-mail	luisa.carpente@udc.es ignacio.garcia.jurado@udc.es		
Web					
General description	Coñecer os modelos matemáticos e as técnicas para a resolución dos problemas de optimización, así como as súas aplicacións: problemas de programación lineal e enteira, análise de redes, problemas no contexto da aprendizaxe automática. Resolver casos prácticos mediante o emprego de ferramentas informáticas apropiadas.				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial.
A5	Comprender y aplicar los principios y técnicas básicas de la programación paralela y distribuida para el desarrollo y ejecución eficiente de las técnicas de inteligencia artificial.
A15	Conocer y saber aplicar y explicar correctamente las técnicas de validación de las soluciones de inteligencia artificial.
B2	Que el alumnado sepa aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posea las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
B5	Que el alumnado haya desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B7	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B9	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecemento dos resultados teóricos incluídos no programa, identificando e coñecendo as técnicas de resolución de diferentes problemas de optimización matemática.	A1 A5 A15	B2 B5 B7 B9	C3
Capacidade para aplicar correctamente os coñecementos obtidos á modelización e resolución de problemas de optimización que xorden no contexto dos problemas de intelixencia artificial, familiarizándose coas interrelacións entre optimización matemática e aprendizaxe automático.	A1 A5 A15	B2 B5 B7 B9	C3

Contents



Topic	Sub-topic
Introdución á optimización matemática.	Descrición e exemplos dos principais modelos de optimización matemática.
Programación lineal e enteira.	Programación lineal continua. Algoritmo do símplex. Dualidade e análise de sensibilidade. Programación lineal enteira. Algoritmo de ramificación e acotamento.
Optimización en redes.	Problemas de transporte e asignación. Problemas de fluxo en redes. Problemas de camiños e roteiros.
Introdución á programación non lineal.	Introdución aos principais modelos e algoritmos de programación non lineal e as súas aplicacións en intelixencia artificial.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Problem solving	A1 A5 A15 B2 B5 B7 B9 C3	30	30	60
Guest lecture / keynote speech	A1 A5 A15 B2 B5 B7 B9 C3	30	45	75
Personalized attention		15	0	15

(*)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	A solución de problemas levará a cabo en clases interactivas onde se poñerá énfase na aplicación práctica dos conceptos vistos nas clases expositivas. Ademais, aprenderase o manexo dalgunha ferramenta informática para a execución dalgunhas das técnicas de optimización vistas. A linguaxe de referencia será Python (https://www.python.org/). Empregarase o Campus Virtual da UDC para facilitar o enunciado dos problemas propostos aos estudantes.
Guest lecture / keynote speech	A sesión maxistral consistirá en clases expositivas na aula. Nelas aprenderanse os contidos teóricos da materia e os procedementos para a resolución dos problemas prácticos. Empregarase o Campus Virtual da UDC para facilitar material aos estudantes.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving	A solución de problemas realizarase, preferentemente, nas clases interactivas. O estudante poderá contar coa atención personalizada por parte do profesorado durante o desenvolvemento das mesmas.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Guest lecture / keynote speech	A1 A5 A15 B2 B5 B7 B9 C3	-Realizarase unha proba escrita cunha puntuación máxima de 6 puntos. Aqueles estudantes que non superen ou realicen as probas prácticas, poderán realizar un exame de prácticas nesta proba escrita que puntuará 4 puntos como máximo. -Non se require nota mínima.	60
Problem solving	A1 A5 A15 B2 B5 B7 B9 C3	-Realizaranse dúas probas prácticas ao longo do desenvolvemento da materia. -A puntuación máxima será de 4 puntos. -Non se require nota mínima.	40



Assessment comments

Sources of information

Basic	- Bazaraa, M., Jarvis, J. y Sherali, H. (2010). Linear Programming and Network Flows. Wiley and Sons - Hillier, F. y Lieberman, G. (2002). Investigación de Operaciones. McGraw-Hill
Complementary	- Ahuja, R. K.; Magnanti, T. L. y Orlin, J. B. (1993). Network Flows. Theory, Algorithms and Applications. Prentice-Hall - Luenberger D.L.; Ye, Y. (2021). Linear and Nonlinear Programming. Springer

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Programming I/614G03006
Discrete Mathematics/614G03003

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

Traballarse para fomentar a igualdade entre homes e mulleres.

(*)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.