



## Teaching Guide

Identifying Data				2024/25
Subject (*)	Knowledge Representation and Reasoning	Code	614G03020	
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatory	6
Language	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador	Cabalar Fernandez, Jose Pedro	E-mail	pedro.cabalar@udc.es	
Lecturers	Alonso Ríos, David Cabalar Fernandez, Jose Pedro Morán Fernández, Laura	E-mail	david.alonso@udc.es pedro.cabalar@udc.es laura.moranf@udc.es	
Web				
General description	La asignatura de Representación del Conocimiento y Razonamiento aborda de forma rigurosa aspectos fundamentales y avanzados de la representación del conocimiento y el razonamiento en inteligencia artificial. Estos aspectos incluyen: representación lógica del conocimiento, razonamiento lógico, razonamiento categórico y estadístico, métodos cuasi-estadísticos, y métodos difusos.			

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A13	Capacidad para modelar y diseñar sistemas basados en representación del conocimiento y razonamiento lógico o aproximado y aplicarlas a diferentes dominios y problemas, también en contextos de incertidumbre.
A14	Conocer las tecnologías semánticas para el almacenamiento y acceso de grafos de conocimiento y su uso en la resolución de los problemas.
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.
B4	Que el alumnado pueda transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
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.
B8	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
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.
B10	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de 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



Capacidade para coñecer os fundamentos, paradigmas e técnicas propias dos sistemas intelixentes, e analizar, deseñar e construír sistemas, servizos e aplicacións informáticas que utilicen as ditas técnicas en calquera ámbito de aplicación.	A13 A14	B2 B4 B5 B7 B8 B9 B10	C3
Capacidade para adquirir, obter, formalizar e representar o coñecemento humano nunha forma computable para a resolución de problemas mediante un sistema informático en calquera ámbito de aplicación, particularmente os relacionados con aspectos de computación, percepción e actuación en ambientes ou contornos intelixentes	A13 A14	B2 B4 B5 B7 B8 B9 B10	C3

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Introducción á Representación do Coñecemento	Razoamento de Accións e Cambio. Resolución Declarativa de Problemas. Razoamento Automático. Tolerancia á Elaboración. Frame Problem. Razoamento non Monótono.
2. Razoamento Proposicional	Cálculo Proposicional. Razoamento Proposicional. Satisfactibilidade. Forma normal conxuntiva. Razoamento proposicional baseado en regras. Programas Lóxicos positivos. Hipótese de mundo pechado. Negación por defecto. Programa reduto e Modelos Estables.
3. Razoamento Relacional	Bases de datos dedutivas. Answer Set Programming. Grounding e Safety. Metodoloxía ASP. Funcións agregadas e optimización.
4. Razoamento Temporal	Accións e cambio en ASP. Simulación, postdicción, planificación e diagnóstico. Temporal Answer Set Programming.
5. Razoamento Categórico e Corrección Bayesiana	Elementos do Razoamento Categórico. Base Lóxica Expandida e Base Lóxica Reducida. Razoamento Diferencial Categórico. Corrección Bayesiana ao Razoamento Categórico. Probabilidades Condicionais. Inconvenientes da Corrección Bayesiana
6. Redes de Crenza	Introdución á Teoría de Grafos. Representación do Coñecemento en Redes de Crenza. Inferencia con Redes de Crenza. Aprendizaxe e redes de crenza
7. Razoamento Cuasi-Estatístico	Factores de Certidume. Combinación de Evidencias. Propagación de Incerteza. Teoría Evidencial. Marco de Discernimento. Medidas de verosimilitude. Credibilidade, Plausibilidade e Confianza
8. Razoamento Difuso	Conxuntos Difusos. Representación do Coñecemento Difuso. Inferencia e Razoamento Difusos. Control Difuso.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A14 B5 B8 B9	30	30	60
Mixed objective/subjective test	A4 A42 A43 B1 B3 B9 C6 C7 C8	2	7	9
Seminar	A4 A42 A43 B1 B3 B9 C6 C7 C8	5	5	10
Laboratory practice	A13 B2 B4 B5 B7 B8 B9 B10 C3	14	42	56
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
Guest lecture / keynote speech	Clases de teoría en grupo na aula acompañadas de resolución interactiva de exercicios e consulta de dúbidas
Mixed objective/subjective test	Exame de teoría individual para avaliar os coñecementos adquiridos
Seminar	Realización de exercicios e resolución de dúbidas en horario de titorías (presenciáis ou en remoto)
Laboratory practice	Realización de unha ou varias prácticas de laboratorio. Cada práctica, pode conlevar a realización dunha proba de defensa.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Seminar Laboratory practice	<p>A atención personalizada nas prácticas de laboratorio consistirá nun seguemento permanente na realización das prácticas, procurando que sigan un avance acorde coa avaliación continua.</p> <p>A atención personalizada nos seminarios consistirá na resolución de exercicios e, sobre todo, a aclaración de dúbidas sobre os contidos da materia de cara á realización da proba mixta.</p>

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Mixed objective/subjective test	A4 A42 A43 B1 B3 B9 C6 C7 C8	<p>Exame individual onde se valorarán os coñecementos e competencias adquiridas e os conceptos aprendidos durante as sesións maxistráis. O exame puntuará sobre 5 puntos, e dicir, o 50% da asignatura.</p> <p>*Restricción* para aprobar a asignatura será necesario obter unha nota mínima no exame de 2,5 puntos sobre o máximo de 5.</p> <p>Se a nota mínima non é acadada, a nota final da asignatura será truncada a 4,8 puntos, no caso de que a suma de todas as calificacións supere ese número.</p>	50
Laboratory practice	A13 B2 B4 B5 B7 B8 B9 B10 C3	Entrega de unha ou varias prácticas. A avaliación das prácticas pode incluír unha proba individual de defensa.	50

Assessment comments
<p>El alumnado con dispensa de asistencia por matrícula a tiempo parcial no podrá realizar prácticas en grupo y deberá completar todas las metodologías (prácticas, problemas y prueba objetiva) de modo individual y con los mismos plazos que el resto del alumnado. Para todos los demás aspectos relacionados con dispensa académica, dedicación al estudio, permanencia y fraude académico, consúltese la normativa académica vigente en la UDC.</p>

Sources of information
Basic



<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Chitta Baral (2003). Knowledge Representation, Reasoning and Declarative Problem Solving. Cambridge University Press</li><li>- Martin Gebser, Roland Kaminski, Benjamin Kaufmann, and Torsten Schaub (2012). Answer Set Solving in Practice. Morgan and Claypool Publishers</li><li>- Castillo, Gutiérrez, Hadi (2009). Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas. Monografías Academia Ingeniería</li><li>- Palma, Marín, eds. (2008). Inteligencia Artificial: Métodos, Técnicas y Aplicaciones. McGraw Hill</li><li>- Russell, Norvig (2004). Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno. Pearson, Prentice Hall</li><li>- Yulia Kahl, Michael Gelfond (2014). Knowledge Representation, Reasoning, and the Design of Intelligent Agents: The Answer-Set Programming Approach. Cambridge University Press</li></ul>
----------------------	--

## Recommendations

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

Discrete Mathematics/614G03003

Logic/614G03016

Algorithms/614G03008

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Basic Algorithms of Artificial Intelligence/614G03019

Automata and Formal Languages/614G03017

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

Dependencia de Matemática Discreta: en la asignatura, especialmente en las prácticas, se resuelven múltiples problemas de satisfacción de restricciones cuyo número de soluciones se puede calcular de antemano utilizando las fórmulas de combinatoria ya estudiadas en Matemática Discreta. Además, el lenguaje utilizado en las prácticas depende fuertemente del uso de definiciones inductivas, estudiadas de nuevo en Matemática Discreta. Es frecuente también la resolución de problemas con grafos, un tema de nuevo visto en Matemática Discreta. Dependencia de Lógica: esta asignatura tiene una fuerte dependencia de Lógica, ya que cuenta con que el alumno posea conocimientos de lógica proposicional y de primer orden, como elementos básicos para el desarrollo de otros formalismos de representación del conocimiento basados en lógicas no clásicas, tales como lógicas modales y lógicas no monótonas. Además, las prácticas de esta asignatura se basan actualmente en una variante de programación lógica, Answer Set Programming, con una fuerte conexión con el lenguaje Prolog, visto en la asignatura de Lógica. Dependencia de Autómatas y Lenguajes Formales: en este caso, la dependencia es menor, aunque algunos de los conceptos vistos en Representación del Conocimiento, en especial en la resolución práctica de problemas, requieren la comprensión de definiciones y resultados básicos de Complejidad Computacional. También, algunas de las prácticas guardan relación con la manipulación de lenguajes formales y el uso de autómatas. Dependencia de Algoritmos y de Algoritmos Básicos de IA: en la asignatura, se explican determinado tipo de algoritmos de búsqueda que utilizan heurísticas, como las explicadas en la asignatura de Algoritmos Básicos de IA.

(\*)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.