



## Guía Docente

Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	Sistemas Cuánticos Baseados en Regras			Código	614551029
Titulación	Máster Universitario en Ciencia e Tecnoloxías de Información Cuántica				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3	
Idioma	CastelánGalego				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información				
Coordinación	Moret Bonillo, Vicente		Correo electrónico	vicente.moret@udc.es	
Profesorado	Moret Bonillo, Vicente		Correo electrónico	vicente.moret@udc.es	
Web	n9.cl/yx2z48				
Descrición xeral	Este curso trata de establecer sinerxías entre dúas áreas de investigación e desenvolvemento aparentemente inconexas: a intelixencia artificial e a computación cuántica. O curso comeza cunha breve descrición das orixes da intelixencia artificial simbólica e do tipo de problemas que se pretende resolver. A continuación, céntrase nun tipo específico de programas simbólicos de intelixencia artificial, os sistemas baseados en regras. Os aspectos relacionados cos sistemas baseados en regras trataranse de forma exhaustiva e rigorosa desde a perspectiva da computación cuántica. Esta materia inclúe o desenvolvemento de modelos cuánticos para o tratamento do coñecemento inexacto, e a construción dunha arquitectura cuántica equivalente a un circuíto inferencial convencional. O asunto conclúe coa construción dun sistema baseado en regras cuánticas.				

## Competencias do título

Código	Competencias do título
A3	CON_03 Coñecer as bases físicas que permiten codificar e procesar a información. Comprensión das novas regras que a Mecánica Cuántica impón para o seu procesamento.
A4	CON_04 Ter coñecementos de computación cuántica, algoritmos, circuítos, a súa programación en diferentes linguaxes e plataformas accesibles.
B1	HD01 Analiza e desglosa un concepto complexo, examina cada parte e mira como encaixan
B3	HD03 Comparar e contrastar e sinalar semellanzas e diferenzas entre dous ou máis temas ou conceptos
B6	HD11 Elaborar con precisión as preguntas relevantes para un problema concreto
B8	HD13 Improvisar solucións dun xeito innovador para resolver un problema
B12	HD23 Comuníquese utilizando as normas esperadas para o medio elixido.
B13	HD24 Participar activamente na actividade presencial na aula.
B14	HD31 Asignar recursos e responsabilidades para que todos os membros dun equipo poidan traballar de forma óptima
B16	HD33 Establecer obxectivos para que o grupo analice a situación, decida que resultado se desexa e estableza claramente un obxectivo alcanzable.
C1	C1. Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	C2. Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	C3. 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	C4. Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía respectuosa coa cultura democrática, os dereitos humanos e a perspectiva de xénero.
C7	C7. Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sostible ambiental, económico, político e social.
C8	C8. Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Resultados da aprendizaxe



Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
<p>Aprender a establecer sinergias entre la inteligencia artificial simbólica y la computación cuántica.</p>	<p>AP3 AP4</p>	<p>BP1 BP3 BP6 BP8 BP12 BP13 BP14 BP16</p>	<p>CP1 CP2 CP3 CP4 CP7 CP8</p>
<p>Adquirir conocimientos de computación cuántica, algoritmia y circuitos cuánticos.</p>	<p>AP3 AP4</p>	<p>BP1 BP3 BP6 BP8 BP12 BP13 BP14 BP16</p>	<p>CP1 CP2 CP3 CP4 CP7 CP8</p>
<p>Programación en diferentes lenguajes y plataformas accesibles.</p>	<p>AP3 AP4</p>	<p>BP1 BP3 BP6 BP8 BP12 BP13 BP14 BP16</p>	<p>CP1 CP2 CP3 CP4 CP7 CP8</p>
<p>Adquirir conocimientos sobre aspectos de alto nivel en computación cuántica: diseño de máquinas cuánticas, simuladores cuánticos y arquitecturas.</p>	<p>AP3 AP4</p>	<p>BP1 BP3 BP6 BP8 BP12 BP13 BP14 BP16</p>	<p>CP1 CP2 CP3 CP4 CP7 CP8</p>

Contidos	
Temas	Subtemas
Introducción	<p>Antecedentes Inteligencia artificial simbólica</p>
Sistemas de Producción	<p>Conocimiento declarativo Conocimiento procedimental Motor de inferencias</p>
Circuitos Inferenciales Cuánticos	<p>Representación cuántica del conocimiento Propagación cuántica del conocimiento Diseño de circuitos cuánticos categóricos</p>
Representación Cuántica del Conocimiento Inexacto	<p>Conocimiento inexacto Conocimiento impreciso Incertidumbre y propagación</p>



Modelo Cuántico de Factores de Certeza	Medidas de confianza Factores de certeza Aproximación cuántica del modelo S-B Implementación cuántica del modelo S-B
Consideraciones Finales	Análisis crítico Conclusiones

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A3 A4 B1 B3 B6 B8 B12 B13 B14 B16 C1 C2 C3 C4 C7 C8	10	50	60
Prácticas a través de TIC	A3 A4 B1 B3 B6 B8 B12 B13 B14 B16 C1 C2 C3 C4 C7 C8	15	0	15
Atención personalizada		0	0	0

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Explicación en el aula de los contenidos de la materia. Resolución de problemas y supuestos prácticos. Realización de seminarios interactivos.
Prácticas a través de TIC	Resolución de problemas prácticos en entornos TIC. Realización en equipo de prácticas de laboratorio con simuladores cuánticos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A3 A4 B1 B3 B6 B8 B12 B13 B14 B16 C1 C2 C3 C4 C7 C8	Evaluación continua de actividades realizadas individualmente. Evaluación continua de actividades realizadas en equipo. Prueba final de desarrollo de cinco preguntas cortas de la materia.	50
Prácticas a través de TIC	A3 A4 B1 B3 B6 B8 B12 B13 B14 B16 C1 C2 C3 C4 C7 C8	Evaluación de prácticas individuales. Evaluación de prácticas realizadas en equipo.	50

Observacións avaliación
No se establece ninguna nota de corte, ni en Teoría ni en Prácticas. La nota final se obtendrá a partir de la siguiente ecuación: $\text{Nota\_Final} = 0.5 \times (\text{Nota\_Teoría} + \text{Nota\_Prácticas})$ Para aprobar la asignatura, se tiene que cumplir que Nota_Final sea mayor o igual a 5.00 puntos.



## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<p>- Stuart Jonathan Russell &amp; Peter Norvig (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson</p> <p>- Andreas Wichert (2020). Principles of Quantum Artificial Intelligence. World Scientific</p> <p>ArtificialIntelligence: A Modern Approach explores the full breadth and depth of the field of artificialintelligence (AI). The 4th Edition brings readers up to date on the latest technologies,presents concepts in a more unified manner, and offers new or expanded coverageof machine learning, deep learning, transfer learning, multi agent systems,robotics, natural language processing, causality, probabilistic programming,privacy, fairness, and safe AI.</p> <p>ArtificialIntelligence: A Modern Approach explores the full breadth and depth of the field of artificialintelligence (AI). The 4th Edition brings readers up to date on the latest technologies,presents concepts in a more unified manner, and offers new or expanded coverageof machine learning, deep learning, transfer learning, multi agent systems,robotics, natural language processing, causality, probabilistic programming,privacy, fairness, and safe AI.</p>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Mecánica Cuántica I/614551001

Mecánica Cuántica II/614551002

Fundamentos de Información Cuántica/614551003

Fundamentos de Comunicacións Cuánticas/614551005

Introdución á Computación Cuántica/614551004

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Métodos Numéricos en Computación Cuántica/614551025

Ferramentas da Computación Cuántica/614551006

Computación Cuántica e Aprendizaxe Máquina/614551008

Arquitecturas da Computación Cuántica/614551022

Programación e Implementación de Algoritmos Cuánticos/614551007

Códigos de Corrección de Errores/614551013

### Materias que continúan o temario

Aplicacións Prácticas da Computación Cuántica/614551010

Computación Cuántica e Computación de Altas Prestacións/614551009

### Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías