



Guía Docente				
Datos Identificativos			2024/25	
Asignatura (*)	Ferramentas da Computación Cuántica		Código	614551006
Titulación				
Descriptoros				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónEnxeñaría de Computadores			
Coordinación	Mosqueira Rey, Eduardo		Correo electrónico	eduardo.mosqueira@udc.es
Profesorado	Mayorga Redondo, Alejandro		Correo electrónico	alejandro.mayorga@udc.es
	Mosqueira Rey, Eduardo			eduardo.mosqueira@udc.es
	Vazquez Regueiro, Carlos			carlos.vazquez.regueiro@udc.es
Web	n9.cl/huuwq			
Descrición xeral	A computación cuántica é unha área emerxente cun potencial significativo, especialmente na área de problemas de optimización. Dado que a computación cuántica funciona cun mecanismo diferente ao da computación clásica, o enfoque do software para a computación cuántica tamén é diferente. Seguindo o paradigma dos circuitos cuánticos, nesta materia farase un desenvolvemento completo, profundo e rigoroso das diferentes técnicas e ferramentas necesarias para o desenvolvemento e execución de software cuántico.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias / Resultados do título	
Capacidade para deseñar circuitos cuánticos básicos e avanzados en Qiskit	AP4	BP1	CP1
		BP3	CP2
		BP6	CP3
		BP8	CP4
		BP12	CP7
		BP13	CP8
		BP14	
		BP16	
Coñecer os distintos simuladores cuánticos existentes e os seus modelos de ruído	AP13	BP3	CP1
	AP15	BP6	CP2
		BP12	CP3
		BP13	CP4
		BP14	CP7
		BP16	CP8
Ser capaz de enviar e transpilar circuitos cuánticos para a súa execución en computadores cuánticos reais	AP6	BP1	CP1
		BP6	CP2
		BP12	CP3
		BP13	CP4
		BP14	CP7
		BP16	CP8



Coñecer as distintas técnicas de supresión, mitigación e corrección de erros	AP13	BP3 BP6 BP13 BP14 BP16	CP1 CP2 CP3 CP4 CP7 CP8
--	------	------------------------------------	--

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción	
2. Qiskit: circuitos básicos	
3. Qiskit: circuitos avanzados	
4. Simuladores	
5. Computadores cuánticos reais	
6. Transpiladores	
7. Supresión, mitigación e corrección de erros	

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A4 A6 A13 A15 B13 C1 C2 C8	10.5	15.75	26.25
Prácticas de laboratorio	A4 A13 A15 B1 B3 B6 B8 B12 B14 B16 C3 C4 C7	10.5	34.65	45.15
Proba obxectiva	A4 A6 A13 A15 B1 B3 B8 C1 C2 C3 C8	2.6	0	2.6
Atención personalizada		1	0	1

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases maxistrais coa exposición dos coñecementos teóricos e prácticos usando diferentes recursos dixitais.
Prácticas de laboratorio	Prácticas baseadas nos coñecementos que cada estudante vai adquirindo nas clases maxistrais.
Proba obxectiva	Proba mediante a que se valoran os coñecementos adquiridos polo estudiantado. Cada estudante deberá aplicar os seus coñecementos tanto a nivel teórico coma a nivel práctico.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	A atención personalizada ao estudiantado comprende non só as titorías, presenciais ou virtuais, para a discusión de dúbidas, senón tamén as seguintes actuacións: - Seguemento do labor realizado nas prácticas de laboratorio propostas polo profesorado. - Avaliación dos resultados obtidos nas prácticas. - Encontros personalizados para resolver dúbidas sobre os contidos da asignatura.



Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A4 A13 A15 B1 B3 B6 B8 B12 B14 B16 C3 C4 C7	Entrega de prácticas baseadas nos coñecementos adquiridos nas clases maxistras.	60
Proba obxectiva	A4 A6 A13 A15 B1 B3 B8 C1 C2 C3 C8	Proba/s sobre contidos teórico-prácticos.	40

Observacións avaliación
Porcentaxes concretas de avaliación de cada parte. A avaliación da materia realizarase en dous partes: avaliación continua (prácticas) e proba obxectiva (parcial e/ou final). Como se avalía o non presentado. A entrega dalgunha das actividades ou probas de avaliación continua supoñerá que o alumno optou por presentarse á materia. Por tanto, a partir dese momento, aínda non presentándose a proba obxectiva haberá consumido unha oportunidade. Cómo se avalía a segunda oportunidade. Na segunda oportunidade (xullo) conservaranse as notas da avaliación continua e/ou a proba obxectiva obtidas durante o cuadrimestre. Se o alumno preséntase á segunda oportunidade na avaliación continua ou a proba obxectiva, a nota obtida na primeira oportunidade para esa parte anúlase, e a cualificación correspondente desa parte será a da segunda oportunidade. A nota final da materia na segunda oportunidade calcularase co mesmo criterio que na primeira oportunidade. PlaxiosA realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de cara a convocatoria extraordinaria

Fontes de información	
Bibliografía básica	- Robert Loredó (2020). Learn Quantum Computing with Python and IBM Quantum Experience. Packt, O'Reilly - Hassi Norlen (2020). Quantum Computing in Practice with Qiskit and IBM Quantum Experience. Packt, O'Reilly - Qiskit (2023). Qiskit documentation. https://qiskit.org/documentation - Qiskit (2023). Qiskit tutorials. https://qiskit.org/documentation/tutorials.html
Bibliografía complementaria	- James L. Weaver (2022). Qiskit Pocket Guide. O'Reilly - Qiskit (2023). Qiskit Terra API Reference. https://qiskit.org/documentation/apidoc/terra.html

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Introdución á Computación Cuántica/614551004
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Computación Cuántica e Aprendizaxe Máquina/614551008
Programación e Implementación de Algoritmos Cuánticos/614551007
Materias que continúan o temario
Aplicacións Prácticas da Computación Cuántica/614551010
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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías