



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Redes de comunicaciones cuánticas

Asignatura	Redes de comunicaciones cuánticas			
Código	V05M198V01204			
Titulación	Máster Universitario en Ciencia e Tecnoloxías de Información Cuántica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Vilas, Ana			
Profesorado	Fernández Vilas, Ana González Castaño, Francisco Javier			
Correo-e	avilas@uvigo.es			
Web	<a href="http://quantummastergalicia.es">http://quantummastergalicia.es</a>			
Descripción general	Se describe las bases conceptuales y los principales elementos de las redes de comunicaciones cuánticas, así como su arquitectura. Además, se utiliza esta visión para revisar un conjunto de posibles aplicaciones.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A11	Adquirir una base sólida sobre la teoría cuántica de la información en su aplicación a las comunicaciones cuánticas, así como sobre la tecnología de dispositivos fotónicos empleados en comunicaciones cuánticas, tanto terrestres como aéreas y vía satélite.			
A12	Adquirir destrezas para el diseño y la estimación de recursos que permitan el desarrollo de canales y redes de comunicación cuánticas y de computación distribuida. Conocer el estado de desarrollo y de implementación actual de redes cuánticas, y los planes para su expansión.			
B11	Conocimientos sobre comunicaciones cuánticas, los principios teóricos, y las implementaciones experimentales, tanto terrestres como aéreas y vía satélite.			
B12	Tener conocimientos sobre criptografía cuántica, sus bases teóricas, las implementaciones existentes y los retos y desafíos que afrontan.			
B13	Tener conocimientos sobre las limitaciones física y técnicas a las implementaciones de los sistemas de procesamiento de información cuántica: ruidos, decoherencia, etc., así como de las estrategias de mitigación o corrección que se proponen.			
C1	Analizar y descomponer un concepto complejo, examinar cada parte y observar cómo encajan entre sí			
C2	Clasificar e identificar tipos o grupos, mostrando cómo cada categoría es distinta de las demás			
C3	Comparar y contrastar y señalar las similitudes y diferencias entre dos o más temas o conceptos			

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema	
Inreroducción	¿Qué es la QI? Intercambio y destilación de entrelazamiento. Distribución de entrelazamiento.
Elementos IQ	Memorias cuánticas. Repetidores cuánticos. Pares de Bell. Repetidores basados en memorias. Repetidores solo-fotónicos. Rutas de entrelazamiento.
Arquitectura de la Internet Cuántica	Arquitecturas. Iniciativas de estandarización. Redes con repetidores confiables. Redes sin repetidores confiables. Estados cuánticos como recursos. Capacidad de los canales cuánticos y de la QI.
Aplicaciones	Computación Cuántica Distribuida. Interconexión de QPUs. Redes Neuronales y QNNs. Redes QKD.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	30	43
Estudio de casos	4	10	14
Metodologías basadas en investigación	4	10	14
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Trabajo	1	0	1
Estudio de casos	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Lección magistral	Lecturing
Estudio de casos	Estudio de casos
Metodologías basadas en investigación	Metodologías basadas en investigación

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se dispensarán tutorías personalizadas a los estudiantes que lo deseen, sobre cualquiera de los aspectos de teoría de la asignatura, de acuerdo con la modalidad y horario de cada docente. Ana Fernández Vilas [ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/ana-fernandez-vilas">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/ana-fernandez-vilas</a> ]
Estudio de casos	Se dispensarán tutorías personalizadas a los estudiantes que lo deseen, sobre cualquiera de los casos de estudios propuestos, de acuerdo con la modalidad y horario de cada docente. Ana Fernández Vilas [ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/ana-fernandez-vilas">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/ana-fernandez-vilas</a> ]
Metodologías basadas en investigación	Se dispensarán tutorías personalizadas a los estudiantes que lo deseen, sobre cualquiera de los temas de investigación propuestos, de acuerdo con la modalidad y horario de cada docente. Ana Fernández Vilas [ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/ana-fernandez-vilas">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/ana-fernandez-vilas</a> ]

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de preguntas de desarrollo	40	A11 A12	B11 B12 B13	C1 C2 C3
Trabajo	Trabajo	30	A11 A12	B11 B12 B13	C1 C2 C3
Estudio de casos	Estudio de casos	30	A11 A12	B11 B12 B13	C1 C2 C3

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Habrán dos modalidades de evaluación en la convocatoria ordinaria: evaluación continua y evaluación global. La evaluación continua consiste en la entrega de un trabajo de investigación y un estudio de casos de entre los propuestos en los contenidos. Cada uno tendrá un peso del 30% en la calificación final, más un examen escrito al término del curso, con un peso del 40%.

La evaluación global consistirá en un único examen escrito al final del curso.

Se considerará que un estudiante opta por la evaluación global si no entrega la primera de las actividades propuestas. La evaluación continua impide una calificación final de no presentado.

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Rodney Van Meter, **Quantum Networking**, 1, Wiley, 2014

Riccardo Bassoli, Holger Boche et al, **Quantum Communication Networks. Foundations in Signal Processing, Communications and Networking**, 1, Springer, 2021

Peter P. Rohde, **The Quantum Internet: The Second Quantum Revolution**, 1, Cambridge University Press, 2021

Mohsen Razavi, **An Introduction to Quantum Communications Networks Or, how shall we communicate in the quantum era?**, 1, Morgan & Claypool Publishers, 2018

Ivan Djordjevic, **Quantum Communication, Quantum Networks, and Quantum Sensing**, 1, Elsevier, 2022

Miralem Mehic , Stefan Rass , Peppino Fazio , Miroslav Voznak, **Quantum Key Distribution Networks: A Quality of Service Perspective**, 1, Springer, 2022

#### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendaciones**