



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Teoría de la información cuántica avanzada

Asignatura	Teoría de la información cuántica avanzada			
Código	V05M198V01109			
Titulación	Máster Universitario en Ciencia e tecnoloxías de información cuántica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web				
Descripción general	Este curso presenta, interpreta y aplica los resultados principales de la teoría de la información cuántica aplicables a la transmisión y la compresión de información cuántica.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A3	Comprensión y conocimiento de los fundamentos de la Teoría Cuántica de la Información, así como los aspectos básicos de los cuatro tipos de tecnologías cuánticas: computación, comunicaciones, metrología, simulación.			
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.			
B3	Conocer las bases físicas que permiten codificar y procesar información. Comprensión de las nuevas reglas que impone la Mecánica Cuántica para su procesado.			
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.			
D1	Adquisición de herramientas y conocimientos que permitan el desarrollo de ideas originales e innovadoras en un contexto empresarial o académico.			
D2	Capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio			
D3	Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad antes de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre responsabilidades sociales y éticas.			

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento y capacidad para aplicar y deducir resultados de la teoría de la información cuántica a canales cuánticos avanzados	A3 A11 B3 B13 D1 D2 D3

<b>Contenidos</b>	
Tema	
1. Canales cuánticos	a. Repaso de caracterizaciones de los canales cuánticos: natural, Choi, Kraus, Stinespring b. Ejemplos de canales: de preparación, de adición, de sustitución, clásico-cuánticos, cuántico-clásicos, isométricos, de depolarización, de borrado c. Canales unitales: canales unitarios mixtos, canales Weyl, canales Schur d. Canales separables, medidas de separabilidad. Canales PPT. Canales LOCC
2. Comunicaciones clásicas asistidas por entrelazamiento	a. Capacidad de canal one-shot. Cotas b. Capacidad de canal asintótica. c. Ejemplos
3. Comunicaciones clásicas sobre canales cuánticos	a. Capacidad de canal one-shot. Cotas b. Capacidad de canal. Capacidad Holevo c. Ejemplos
4. Comunicaciones cuánticas sobre canales cuánticos	a. Capacidad one-shot b. Capacidad de canales cuánticos c. Superaditividad

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	25	43
Resolución de problemas	5	0	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	25	25
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de teoría, resultados y ejemplos de comunicaciones y protocolos cuánticos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase magistral. Resolución de problemas de forma autónoma por parte del estudiantes, con entrega escrita y evaluación.

<b>Atención personalizada</b>	
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: Manuel F. Veiga. [ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/manuel-fernandez-veiga">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/manuel-fernandez-veiga</a> ] Rebeca Díaz. [ <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11470">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11470</a> ]
Resolución de problemas	Se ofrecerán tutorías personalizadas a los estudiantes que lo deseen, sobre los aspectos de aplicación de la teoría al modelado y resolución de problemas, de acuerdo con la modalidad y horario de cada docente: Manuel F. Veiga. [ <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/manuel-fernandez-veiga">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/manuel-fernandez-veiga</a> ] Rebeca Díaz. [ <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11470">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11470</a> ]

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito. Resolución de problemas y ejercicios. Dos ejercicios con un peso del 30% cada uno	60	A3	B3	D1	
			A11	B13	D2	
					D3	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito de preguntas y resolución de ejercicios	40	A3	B3	D1	
			A11	B13	D2	
					D3	

### **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 dos conjuntos de ejercicios escritos resueltos individualmente por cada estudiante, cada uno de los cuales 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 el primer conjunto de ejercicios escritos. La evaluación continua impide una

calificación final de no presentado.

---

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

John Watrous, **The theory of quantum information**, Cambridge University Press, 2018

#### **Bibliografía Complementaria**

Sumeet Khatri and Mark M. Wilde, **Principles of Quantum Communication Theory: A Modern Approach**, 2021

Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang, **Quantum Computation and Quantum Information**, Cambridge University Press, 2011

---

---

### **Recomendaciones**