



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Teoría da información cuántica avanzada

Materia	Teoría da información cuántica avanzada			
Código	V05M198V01109			
Titulación	Máster Universitario en Ciencia e tecnoloxías de información cuántica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Este curso presenta, interpreta e aplica os resultados principais da teoría da información cuántica aplicables á transmisión e a compresión de información cuántica.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A3	Comprensión e coñecemento dos fundamentos da Teoría da Información Cuántica, así como dos aspectos básicos dos catro tipos de tecnoloxías cuánticas: informática, comunicacións, metroloxía, simulación.
A11	Adquirir unha base sólida sobre a teoría cuántica da información na súa aplicación ás comunicacións cuánticas, así como sobre a tecnoloxía dos dispositivos fotónicos empregados nas comunicacións cuánticas, tanto terrestres como aéreas e vía satélite.
B3	Coñecer as bases físicas que permiten codificar e procesar a información. Comprensión das novas regras que a Mecánica Cuántica impón para o seu procesamento.
B13	Ter coñecementos sobre as limitacións físicas e técnicas das implantacións de sistemas de tratamento da información cuántica: ruído, decoherencia, etc., así como as estratexias de mitigación ou corrección que se propoñan.
D1	Adquisición de ferramentas e coñecementos que permitan o desenvolvemento de ideas orixinais e innovadoras nun contexto empresarial ou académico.
D2	Capacidade para resolver problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
D3	Capacidade para integrar coñecementos e afrontar a complexidade antes de emitir xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas.

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade e coñecementos para aplicar resultados da teoría da información cuántica a canales cuánticas avanzadas. Capacidade para deducir novos resultados.	A3 A11 B3 B13 D1 D2 D3

## Contidos

### Tema

1. Canles cuánticas	a. Repaso de caracterizacións das canles cuánticas: natural, Choi, Kraus, Stinespring b. Exemplos de canles: de preparación, de adición, de substitución, clásico-cuánticos, cuántico-clásicos, isométricos, de depolarización, de borrado c. Canles unitales: canales unitarios mixtos, canales Weyl, canales Schur d. Canles separables, medidas de separabilidade. Canales PPT. Canales LOCC
2. Comunicaciones clásicas asistidas por entrelazamento	a. Capacidade de canle one-shot. Cotas b. Capacidade de canle asintótica. c. Exemplos
3. Comunicaciones clásicas sobre canles cuánticas	a. Capacidade de canle one-shot. Cotas b. Capacidade de canle asintótica. c. Exemplos
4. Comunicaciones cuánticas sobre canles cuánticas	a. Capacidade de canle one-shot. Cotas b. Capacidade de canle asintótica. c. Exemplos

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	25	43
Resolución de problemas	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	25	25
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición da teoría, resultados e máis exemplos de comunicacións e protocolos cuánticos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase maxistral. Resolución de problemas de forma autónoma por parte do estudantado, con entrega escrita e avaliación.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Daranse tutorías personalizadas ao estudantado que o desee, sobre calquera dos aspectos de teoría da materia, de acordo coa modalidade e horario dos profesores:: 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	Darns tutorías personalizadas ao estudantado que o desee sobre os aspectos de aplicación da teoría ao modelado e resolución de problemas de teoría da información cuántica, de acorde coa modalidade e horario dos profesores: 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> ]

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito. Resolución de problemas e exercicios. Dous exercicios cun peso do 30% cada un	60	A3 A11	B3 B13	D1 D2 D3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de preguntas e resolución de exercicios	40	A3 A11	B3 B13	D1 D2 D3

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Haberá dúas modalidades de avaliación na convocatoria ordinaria: avaliación continua e avaliación global. A avaliación continua consiste na entrega de dous conxuntos de exercicios escritos resoltos individualmente por cada alumno, cada un dos cales terá un peso do 30% na nota final, máis un exame escrito ao final do curso, cunha ponderación de 40. %. A avaliación global consistirá nun único exame escrito ao final do curso. Considerarase que opta á avaliación global un

estudiante se non presenta a primeira serie de exercicios escritos. A avaliación continua impide unha cualificación final de non presentada.

---

---

### **Bibliografía. Fontes 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

---

---

### **Recomendacións**