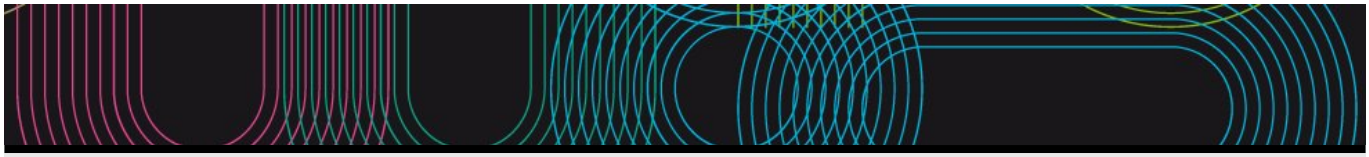

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicaciones cuánticas avanzadas				
Asignatura	Comunicaciones cuánticas avanzadas			
Código	V05M198V01111			
Titulacion	Máster Universitario en Ciencia e tecnoloxías de información cuántica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Curty Alonso, Marcos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura describe y analiza la seguridad de canales de comunicaciones cuánticos, y presenta técnicas para la determinación de la tasa de generación de claves secretas en un sistema de distrubución cuántica de clave.			

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, asi 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.
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
Capacidad para demostrar la seguridad de los sistemas cuánticos de distribución de clave, y para calcular su tasa de generación de clave secreta.	A11 A12 B11 B12 C1 C2 C3

Conocimientos generales de hackeo cuántico, y sobre la seguridad práctica de sistemas experimentales.	A11 A12 B11 B12 C1 C2 C3
Conocimientos sobre redes de distribución cuántica de clave y capacidad para comprender y evaluar sus prestaciones.	A11 A12 B11 B12 C1 C2 C3
Conocimientos sobre dispositivos cuánticos para generar números aleatorios y capacidad para comprender y evaluar sus prestaciones.	A11 A12 B11 B12 C1 C2 C3

Contenidos

Tema	
1. Seguridad de la distribución cuántica de clave.	1.1. Escalado de la tasa de clave. 1.2. Demostración de seguridad basada en entropía. 1.3. Otras demostraciones de seguridad: Shor-Preskill y basada en complementariedad.
2. Hackeo cuántico.	2.1. Ataques pasivos y ataques activos. 2.2. Hackeando los transmisores. Ataques mediante Caballos de Troya. 2.3. Hackeando los receptores. Ataques sobre los detectores. 2.4. Seguridad de las implementaciones experimentales.
3. Distribución cuántica de clave independiente de los dispositivos.	3.1. Principio de funcionamiento. Desigualdades de Bell. 3.2. Seguridad y prestaciones. 3.3. Plataformas experimentales.
4. Redes de distribución cuántica de clave.	4.1. Arquitecturas de red. Redes basadas en nodos confiables y redes vía satélite. 4.2. Compatibilidad con redes de comunicaciones ópticas. 4.3. Estandarización y certificación.
5. Generadores cuánticos de números aleatorios.	5.1. Principio de funcionamiento. 5.2. Estimación de la entropía cuántica. 5.3. Plataformas experimentales y comerciales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	25	43
Resolución de problemas	4	0	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	7	7
Trabajo	1	10	11
Examen de preguntas de desarrollo	2	8	10

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio.
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase magistral. Resolución de problemas de forma autónoma por parte de los estudiantes.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes podrán acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor o a través de medios telemáticos.
Resolución de problemas	Los estudiantes podrán acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor o a través de medios telemáticos.

Pruebas	Descripción
Trabajo	Los estudiantes podrán acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor o a través de medios telemáticos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios.	30	A11 A12	B11 B12	C1 C2 C3
Trabajo	Realización de un trabajo en grupo guiado por el profesor.	30	A11 A12	B11 B12	C1 C2 C3
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final en el que se evalúan todos los contenidos de la materia.	40	A11 A12	B11 B12	C1 C2 C3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Habrá dos modalidades de evaluación en la convocatoria ordinaria: evaluación continua y evaluación global. La evaluación continua consiste en la entrega de un boletín de ejercicios resueltos individualmente por cada estudiante (30%), de un trabajo realizado en grupo y guiado por el profesor (30%), y un examen escrito al término del curso (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 boletín de ejercicios. La evaluación continua impide una calificación final de no presentado.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

V. Scarani et al, **The security of practical quantum key distribution**, https://doi.org/10.1103/RevModPhys.81.1301, Rev. Mod. Phys. 81, 1301, American Physical Society, 2009

H.-K. Lo, M. Curty, and K. Tamaki, **Secure quantum key distribution**, https://doi.org/10.1038/nphoton.2014.149, Nat. Photonics 8, 595, Springer Nature, 2014

F. Xu, X. Ma, Q. Zhang, H.-K. Lo, J.-W. Pan, **Secure quantum key distribution with realistic devices**, https://doi.org/10.1103/RevModPhys.92.025002, Rev. Mod. Phys. 92, 025002, American Physical Society, 2020

M. Razavi, **An Introduction to Quantum Communication Networks**, 978-1-6817-4653-1, IOP Concise Physics, 2018

M. Tomamichel, **Quantum Information Processing with Finite Resources**, 978-3-319-21890-8, Springer, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de comunicaciones cuánticas/V05M198V01105