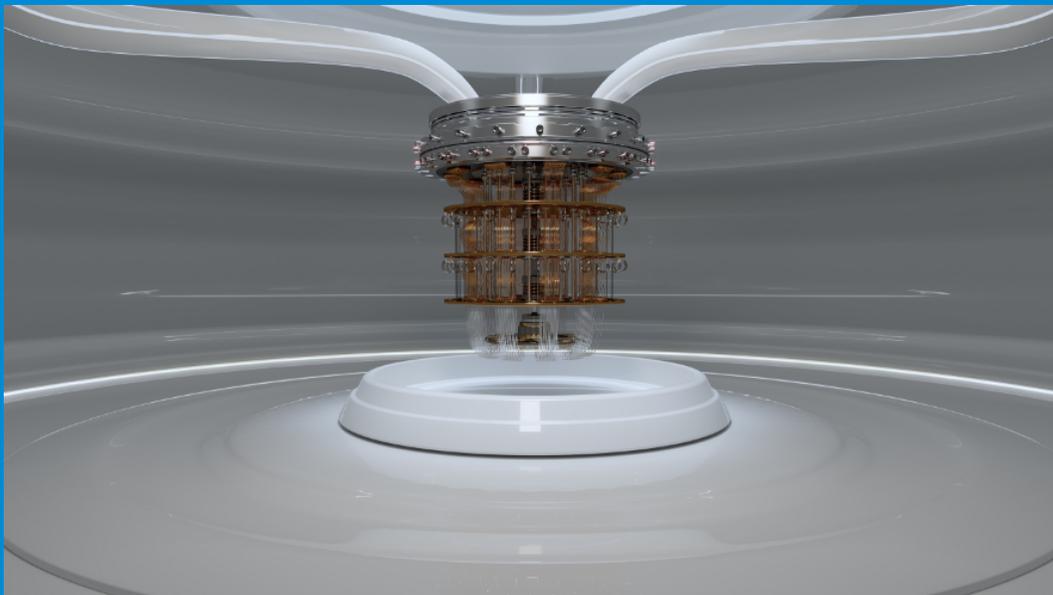


MÁSTER EN CIENCIA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN CUÁNTICA

Escola
de Enxeñaría de
Telecomunicación



1. Los estudios

Descripción

Estamos en los inicios de la segunda revolución cuántica, que busca aprovechar el control sobre los fenómenos cuánticos logrado en las dos últimas décadas para crear tecnologías efectivas y revolucionarias en diferentes campos, particularmente en la gestión de la información. Esta nueva ciencia va a generar importantes oportunidades asociadas a las tecnologías de simulación, sensores, computación, comunicaciones y criptografía. Las aplicaciones esperadas incluyen el manejo eficiente de conjuntos de datos masivos, la solución de problemas combinatorios exponenciales, el diseño por ordenador de moléculas y fármacos, la implementación de comunicaciones incondicionalmente secretas y la generación de claves seguras, o la capacidad de medir cantidades físicas con mucha mayor precisión. La ciencia y tecnología de la información cuántica está llamada a ser uno de los pilares de las comunicaciones y de la computación futura.

El Máster Interuniversitario en Ciencia y Tecnologías de la Información Cuántica (MQIST) es una alianza estratégica de las Universidades de Santiago de Compostela, A Coruña y Vigo de cara a la oferta especializada de estudios de posgrado en este campo en las fronteras de la tecnología, con un planteamiento científico riguroso y extensivo que va desde los principios científicos (física, matemáticas y computación) y culmina en los aspectos de aplicación en entornos y problemas industriales.

El máster tiene 60 ECTS divididos de forma modular en dos semestres, con una parte científica común y un amplio conjunto de asignaturas optativas organizadas en tres áreas, información cuántica, computación cuántica y comunicaciones cuánticas.

La misión del MQIST es la de formar a una nueva generación de especialistas científicos y tecnólogos de alta cualificación en el área de la computación y el procesamiento cuántico de la información. La Unión Europea acaba de declarar la tecnología cuántica como una prioridad científica y tecnológica con el lanzamiento del programa Quantum Flagship, para desarrollar la iniciativa cuántica europea. Empresas y grandes corporaciones (Google, Amazon, Microsoft, ...) también están invirtiendo fuertemente en laboratorios para obtener ventaja en esta nueva tecnología. Este máster permite que personas con formación de grado en ciencias, ingeniería o informática obtengan conocimientos avanzados para una carrera profesional en esta área.

¿Por qué estudiar el máster?

Los objetivos de MQIST son:

- Proporcionar una formación especializada y avanzada en Ciencia y Tecnologías de Información cuántica que capacite a los estudiantes para su incorporación a empresas tecnológicas y a grupos de investigación competitivos.
- Proporcionar un conocimiento actualizado del estado de desarrollo de un campo que evoluciona cada día, así como de sus actores principales.

- Dar destrezas y habilidades en una o varias vertientes concretas de las tecnologías cuánticas: computación, comunicaciones, metrología, etc.
- Introducir a los estudiantes en temas de investigación que les permitan realizar una tesis doctoral.

¿A quién va dirigido?

El perfil de ingreso recomendado es el de titulados universitarios en el ámbito de las ciencias (principalmente Física pero también Química, Matemáticas, Nanociencia y Nanotecnología y otras titulaciones relacionadas) y de la ingeniería (principalmente Ingeniería Informática e Ingeniería de Telecomunicación, pero también Ingeniería Industrial, Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería Física y otras titulaciones relacionadas).

En un sentido más concreto, son necesarios conocimientos en el ámbito de las Matemáticas (álgebra lineal, análisis, probabilidad) y recomendables en programación básica.

Salidas profesionales

- Científicos/as e ingenieros/as de computación cuántica.
- Especialistas en comunicaciones, redes e Internet cuánticas.
- Especialistas en metrología, sensado y calibración con instrumentos cuánticos.
- Especialistas en algoritmos cuánticos para finanzas, biología, inteligencia artificial y optimización a gran escala.
- Diseño y gestión de sistemas de información clásico-cuánticos.
- Diseño e ingeniería de ordenadores cuánticos.
- Científicas/os e ingenieras/os en información cuántica.

Entorno profesional

El avance en ciencia y tecnología cuántica es una de las áreas en las que la Unión Europea concentra esfuerzos para ser líder y ayudar a la creación de nuevas empresas fuertemente competitivas en comunicaciones, computación y medida. Dentro del espacio europeo, empresas como Airbus Defence and Space, Alcatel Lucent, ASML, Bosch, IBM, Nokia, IMEC, Safran, Siemens o Thales tienen gran interés en la información cuántica, y otras pequeñas empresas de alta tecnología como e2v, Gooch & Housego, ID Quantique, M Squared Lasers, Lux Quanta, Muquans, Single Quantum o Toptica ocupan posiciones destacadas en sus mercados específicos. A medio y largo plazo, como predice el IEC, la aparición de empresas especializadas en la creación de soluciones concretas basadas en la computación y la información cuánticas va a ser consecuencia de un crecimiento del mercado QIST de un 50 % anual.

Empresas colaboradoras

- atlanTTiC
- GRADIANT
- IGFAE
- CITIC
- CTAG
- ATOS
- CESGA

¿Qué se aprende?

Fundamentos de información cuántica: mecánica cuántica, entropía y capacidad, elementos de computación (circuitos), medidas cuánticas

Estructuras de computación y comunicaciones: ordenadores cuánticos, algoritmos de computación, implementación de algoritmos, distribución cuántica de claves, Internet cuántica, corrección de errores

Instrumentación, medida y uso de dispositivos cuánticos

Áreas de aplicación de las tecnologías cuánticas: optimización, inteligencia artificial, finanzas, logística, transporte, biología fundamental, sensado de alta precisión, meteorología, etc.

Acceso y admisión

La Comisión Académica del Máster será la responsable de valorar los méritos previos, para garantizar el cumplimiento de los conocimientos necesarios para acometer este máster. Los conceptos que se evaluarán aportarán un máximo de puntos según la tabla siguiente.

Titulaciones de Grado Cursadas:

- Grado en Física, Ingeniería de Telecomunicación e Informática o equivalentes (5 pts.)
- Otras titulaciones de Grado en Ingeniería y equivalentes (5 pts.)
- Otras titulaciones de Grado en Ciencia y Tecnología: Química, Matemáticas, Nanotecnología, y sus equivalentes ... (hasta 4 pts.)

Currículum Vitae

- Expediente académico (hasta 2 pts.)
- Otros másteres cursados en temas afines al máster (hasta 1 pto.)
- Experiencia profesional o investigadora en el área del máster (ata 1 pto.)

Reconocimiento de créditos

La Comisión Académica establecerá las equivalencias entre estudios superados en otras universidades y los que puedan ser reconocidos en el plan de estudios. También podrá establecer tablas de equivalencia especificando los créditos que se reconocen.

La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos, en número no superior al 15 % de los créditos totales del título (9 ECTS)

En cuanto a los reconocimientos por títulos propios de otras universidades, se establece un máximo de 9 ECTS en función de los contenidos.

2. Calendario de admisión

El calendario de matrícula de UVigo se puede consultar aquí. En este enlace está el texto de la convocatoria de matrícula.

| | PREINSCRIPCIÓN | LISTADO PROVISIONAL | RECLAMACIONES | LISTADO DEFINITIVO | MATRÍCULA |
|----------|----------------|---------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1º plazo | 2--9 julio | 20 julio | 21--23 julio | 27 julio | 28--31 julio |
| 2º plazo | 25-30 agosto | 8 septiembre | 9-11 septiembre | 14 septiembre | 15-18 septiembre |

3. Plano de estudos

| | | | |
|---|-------|--|-------|
| Meánica cuántica | 3, OB | Aplicacións prácticas de la computación cuántica | 3, OP |
| Mecánica Cuántica II | 3, OB | Computación Cuántica y Computación de Altas Prestaciones | 3, OP |
| Fundamentos de Información Cuántica | 3, OB | Materiales Cuánticos | 3, OP |
| Introducción a la Computación Cuántica | 3, OB | Metrología y Sensores Cuánticos | 3, OP |
| Fundamentos de Comunicaciones Cuánticas | 3, OB | Sistemas Abiertos y Termodinámica Cuántica | 3, OP |
| Herramientas de la Computación Cuántica | 3, OP | Códigos de Corrección de Errores | 3, OP |
| Programación e Implementación de Algoritmos Cuánticos | 3, OP | Redes de Comunicaciones Cuánticas | 3, OP |
| Computación Cuántica y Aprendizaje Máquina | 3, OP | Métodos Numéricos en Computación Cuántica | 3, OP |
| Óptica Cuántica | 3, OP | Introducción a la Simulación Cuántica | 3, OP |
| Sistemas Físicos para la Información Cuántica | 3, OP | Ciencia y Tecnología de la Superconductividad | 3, OP |
| Comunicacións Cuánticas Avanzadas | 3, OP | Fotónica de Semicondutores | 3, OP |
| Teoría de la Información Cuántica Avanzada | 3, OP | Sistemas Cuánticos Basados en Reglas | 3, OP |
| Tecnoloxías Fotónicas para la Comunicación Cuántica | 3, OP | Laboratorio de Comunicaciones Cuánticas | 3, OP |
| Mecánica Cuántica Avanzada | 3, OP | Comunicacións Cuánticas Vía Satélite | 3, OP |
| Arquitecturas de la Computación Cuántica | 3, OP | Prácticas Externas I | 3, OB |
| Técnicas Experimentales para la Información Cuántica | 3, OP | Prácticas Externas II | 3, OP |
| Trabaja de Fin de Máster | 15 | | |

4. Profesorado



Prof. Fernando Aguado - Satellite Commun.



Prof. Marcos Curty - Quantum Commun.



Prof. Rebeca Díaz - Quantum Information Theory



Manuel Fernández Veiga - Quantum Error Correction



Prof. Ana Fernández Vilas - Quantum Networks



Prof. Javier González Castaño - Quantum Networks



Prof. Carlos Mosquera - Quantum Commun.



Ángel Paredes - Quantum Mechanics

Dirección de contacto: teleco.mqist@uvigo.es
Páxina web do máster: en construción.