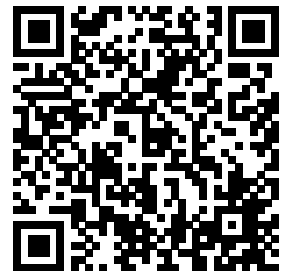


Quantum sensors (Quantum metrology and sensing)

MASTER IN QUANTUM TECHNOLOGIES

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

This document can be used as reference documentation of this subject for the application for recognition of credits in other study programmes. For its full effect, it should be stamped by UIMP Student's Office.



GENERAL DATA

Name

Quantum sensors (Quatum metrology and sensing)

Code

102773

Academic year

2024-25

Degree

[MASTER IN QUANTUM TECHNOLOGIES](#)

ECTS Credits

6

Type

ELECTIVE

Duration

Cuatrimestral

Language

FACULTY

Coordinator/s

Prior Arce, Javier

*Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia*

Lecturers

Pobes Aranda, Carlos

*Doctor en Ciencias Físicas
Científico titular
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón*

Luis Vitalla, Fernando

*Doctor en Ciencias Físicas
Profesor de Investigación CSIC
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, CSIC
Universidad de Zaragoza*

Cerrillo Moreno, Javier

*Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.*

Rodríguez Rubiales, Daniel

*DR. EN CIENCIAS FÍSICAS.
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD (FÍSICA ATÓMICA MOLECULAR Y NUCLEAR).
UNIVERSIDAD DE GRANADA.*

Martínez Pérez, María José

*Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)*

Universidad de Zaragoza

Colchero Paetz, Jaime

*Profesor Titular de Física de la Materia Condensada
Universidad de Murcia*

SCHEDULE

Timetable

17/02/2025

15:00 - 16:00

Introduction to quantum sensing

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

18/02/2025

15:00 - 16:00

Introduction signature

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

19/02/2025

15:00 - 16:00

Definition of quantum sensing and quantum sensors

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

20/02/2025

15:00 - 16:00

Definition quantum sensors / The sensing protocols

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

21/02/2025

15:00 - 16:00

Parameter estimation

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

24/02/2025

15:00 - 16:00

Parameter estimation problem. Bias and unbiased estimator

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

25/02/2025

15:00 - 16:00

Tutoría

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

26/02/2025

15:00 - 16:00

Quantum Enhanced Sensing fundamentals (video)

Javier Cerrillo Moreno

Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.

27/02/2025

15:00 - 16:00

Quantum Enhanced Sensing fundamentals (video)

Javier Cerrillo Moreno

Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.

28/02/2025

15:00 - 16:00

Quantum Enhanced Sensing fundamentals

Javier Cerrillo Moreno

Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.

03/03/2025

15:00 - 16:00

Quantum Enhanced Sensing fundamentals

Javier Cerrillo Moreno

Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.

04/03/2025

15:00 - 16:00

Tutoria

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

05/03/2025

15:00 - 16:00

NV centers sensors

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

06/03/2025

15:00 - 16:00

Noise (video)

Javier Cerrillo Moreno

Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.

07/03/2025

15:00 - 16:00

Noise

Javier Cerrillo Moreno

Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.

10/03/2025

15:00 - 16:00

Noise

Javier Cerrillo Moreno

Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.

11/03/2025

15:00 - 16:00

Tutoría

Javier Cerrillo Moreno

Doctor en Física Cuántica.
Profesor Titular del Área de Física Aplicada.
Universidad Politécnica de Cartagena.

12/03/2025

15:00 - 16:00

Parameter estimation problem. Frecuency and Bayesian approach

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

13/03/2025

15:00 - 16:00

The Crame Rao bound

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad

Universidad de Murcia

14/03/2025

15:00 - 16:00

The quantum sensing Hamiltonian

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

17/03/2025

15:00 - 16:00

Laboratory S1

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

18/03/2025

15:00 - 16:00

Laboratory S2

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

19/03/2025

15:00 - 16:00

Tutoria

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

20/03/2025

15:00 - 16:00

Superconducting sensors 1/5: phase coherence

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

21/03/2025

15:00 - 16:00

Superconducting sensors 1/5: josephson effect

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

24/03/2025

15:00 - 16:00

Superconducting sensors 1/5: SQUIDs

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

25/03/2025

15:00 - 16:00

Superconducting sensors 1/5: practical implementations

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

26/03/2025

15:00 - 16:00

Superconducting sensors 1/5: parametric amplification

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

27/03/2025

15:00 - 16:00

Superconducting materials

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

28/03/2025

15:00 - 16:00

Tutoria

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

31/03/2025

15:00 - 16:00

Josephson junctions

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

01/04/2025

15:00 - 16:00

Tutoría

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

02/04/2025

15:00 - 16:00

Tutoría

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

03/04/2025

15:00 - 16:00

On-chip electron spin resonance-I: Introduction

Fernando Luis Vitalla

Doctor en Ciencias Físicas
Profesor de Investigación CSIC
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, CSIC
Universidad de Zaragoza

04/04/2025

15:00 - 16:00

On-chip electron spin resonance-II: SC waveguides & resonators

Fernando Luis Vitalla

Doctor en Ciencias Físicas

Profesor de Investigación CSIC
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, CSIC
Universidad de Zaragoza

07/04/2025

15:00 - 16:00

On-chip electron spin resonance-III: Methods to enhance sensitivity

Fernando Luis Vitalla

Doctor en Ciencias Físicas
Profesor de Investigación CSIC
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, CSIC
Universidad de Zaragoza

08/04/2025

15:00 - 16:00

On-chip electron spin resonance: problem solving practice

Fernando Luis Vitalla

Doctor en Ciencias Físicas
Profesor de Investigación CSIC
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, CSIC
Universidad de Zaragoza

09/04/2025

15:00 - 16:00

Tutoria

Fernando Luis Vitalla

Doctor en Ciencias Físicas
Profesor de Investigación CSIC
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, CSIC
Universidad de Zaragoza

10/04/2025

15:00 - 16:00

Tutoría

Fernando Luis Vitalla

Doctor en Ciencias Físicas
Profesor de Investigación CSIC
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, CSIC
Universidad de Zaragoza

11/04/2025

15:00 - 16:00

Radiation Quantum Detectors. Session 1: Introduction

Carlos Pobes Aranda

Doctor en Ciencias Físicas
Científico titular
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

22/04/2025

15:00 - 16:00

Radiation Quantum Detectors. Session 2: Transition Edge Sensors

Carlos Pobes Aranda

Doctor en Ciencias Físicas
Científico titular
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

23/04/2025

15:00 - 16:00

Radiation Quantum Detectors. Session 3: Superconducting sensors continued

Carlos Pobes Aranda

Doctor en Ciencias Físicas
Científico titular
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

24/04/2025

15:00 - 16:00

Exercises Session

Carlos Pobes Aranda

Doctor en Ciencias Físicas
Científico titular
Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

25/04/2025

15:00 - 16:00

Tutoria

Carlos Pobes Aranda

Doctor en Ciencias Físicas
Científico titular

Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón

28/04/2025

15:00 - 16:00

Presentación Trabajos

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

29/04/2025

15:00 - 16:00

Atomic and Optical clocks I

Daniel Rodríguez Rubiales

DR. EN CIENCIAS FÍSICAS.
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD (FÍSICA ATÓMICA MOLECULAR Y NUCLEAR).
UNIVERSIDAD DE GRANADA.

30/04/2025

15:00 - 16:00

Atomic and Optical Clocks II

Daniel Rodríguez Rubiales

DR. EN CIENCIAS FÍSICAS.
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD (FÍSICA ATÓMICA MOLECULAR Y NUCLEAR).
UNIVERSIDAD DE GRANADA.

05/05/2025

15:00 - 16:00

Precision Spectroscopy

Daniel Rodríguez Rubiales

DR. EN CIENCIAS FÍSICAS.
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD (FÍSICA ATÓMICA MOLECULAR Y NUCLEAR).
UNIVERSIDAD DE GRANADA.

06/05/2025

15:00 - 16:00

Review of main concepts and time scales and dissemination

Daniel Rodríguez Rubiales

DR. EN CIENCIAS FÍSICAS.
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD (FÍSICA ATÓMICA MOLECULAR Y NUCLEAR).
UNIVERSIDAD DE GRANADA.

07/05/2025

15:00 - 16:00

Frequency comb and exercises

Daniel Rodríguez Rubiales

DR. EN CIENCIAS FÍSICAS.
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD (FÍSICA ATÓMICA MOLECULAR Y NUCLEAR).
UNIVERSIDAD DE GRANADA.

08/05/2025

15:00 - 16:00

Tutoria

Daniel Rodríguez Rubiales

DR. EN CIENCIAS FÍSICAS.
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD (FÍSICA ATÓMICA MOLECULAR Y NUCLEAR).
UNIVERSIDAD DE GRANADA.

09/05/2025

15:00 - 16:00

Mechanical Oscillators at the Quantum Limit: Gravitational Wave detectors and Atomic Force Microscopes (overview and introduction)

Jaime Colchero Paetz

Profesor Titular de Física de la Materia Condensada
Universidad de Murcia

12/05/2025

15:00 - 16:00

Classical and quantum description of mechanical oscillators

Jaime Colchero Paetz

Profesor Titular de Física de la Materia Condensada
Universidad de Murcia

13/05/2025

15:00 - 16:00

Fundamental noise sources in mechanical oscillators: motion uncertainty and detection limits

Jaime Colchero Paetz

Profesor Titular de Física de la Materia Condensada
Universidad de Murcia

14/05/2025

15:00 - 16:00

Detection of mechanical oscillations at the fundamental limits: Lock-In techniques.

Jaime Colchero Paetz

Profesor Titular de Física de la Materia Condensada
Universidad de Murcia

15/05/2025

15:00 - 16:00

Gravitational Wave Detectors

Jaime Colchero Paetz

Profesor Titular de Física de la Materia Condensada
Universidad de Murcia

16/05/2025

15:00 - 16:00

Atomic Force Microscopes and other nano-mechanical oscillators

Jaime Colchero Paetz

Profesor Titular de Física de la Materia Condensada
Universidad de Murcia

19/05/2025

15:00 - 16:00

Tutoría

Jaime Colchero Paetz

Profesor Titular de Física de la Materia Condensada
Universidad de Murcia

20/05/2025

15:00 - 16:00

Presentación Trabajos

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza

21/05/2025

15:00 - 16:00

Presentación Trabajos

Javier Prior Arce

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Murcia

María José Martínez Pérez

Investigadora distinguida CSIC
INMA (CSIC)
Universidad de Zaragoza