Machine learning y ordenadores cuánticos

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Másteres Universitarios

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.

DATOS GENERALES

Título asignatura

Machine learning y ordenadores cuánticos

Código asignatura

102778

Curso académico

2025-26

Planes donde se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

Créditos ECTS

3

Carácter de la asignatura

OPTATIVA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

CONTENIDOS

Contenidos

Tanto la inteligencia artificial como la computación cuántica son dos de los temas de investigación más activos actualmente. Esto ha dado lugar al campo conocido como Quantum Machine Learning, en el que los ordenadores cuánticos son utilizados para el diseño de algoritmos con la capacidad de realizar una tarea mediante aprendizaje. Esta asignatura proporciona una visión unificada de las alternativas cuánticas y clásicas en el aprendizaje automático.

- Introducción al aprendizaje automático clásico: clasificación; aprendizaje supervisado / no supervisado; regresión; reducción de dimensionalidad y clustering.
- Introducción al aprendizaje automático cuántico: algoritmo HHL; sistemas de recomendación; reducción dimensional; clasificadores cuánticos supervisados y aprendizaje cuántico no-supervisado
- Aprendizaje por refuerzo clásico y cuántico.
- Redes neuronales clásicas y sus alternativas cuánticas.
- Aplicaciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Generales

RFA a nivel de Contenidos

RFA2 Entender el procesado de la información usando sistemas cuánticos, como qubits, puertas cuánticas, medidas, entrelazamiento, correlación, y limitaciones fundamentales y complejidad cuántica de algoritmos y operaciones.

RFA3 Identificar conceptos avanzados en el estudio mecano-cuántico de sistemas físicos de muchos cuerpos, fundamentos de interacción luz-materia, elementos de sistemas abiertos y topología.

RFA5 Conocer las principales implementaciones físicas de las tecnologías cuánticas y comprender sus principios de funcionamiento.

RFA a nivel de Competencias

RFA6 Diseñar, organizar e implementar un evento científico para la presentación del estado del arte en un campo de investigación.

RFA7 Atender, comprender e interpretar una charla científica en un ámbito de investigación de frontera de las tecnologías cuánticas, así como desarrollar una exposición crítica de los resultados presentados.

RFA9 Desarrollar capacidad de análisis, razonamiento crítico y resolución de problemas.

RFA10 Trabajar en equipo de forma activa compartiendo información y tareas para lograr la consecución de los objetivos previstos.

RFA11 Desarrollar proyectos básicos de investigación de forma autónoma.

RFA12 Redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos.

RFA13 Realizar presentaciones sobre una investigación o proyecto científico ante públicos especializados.

RFA14 Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento.

RFA15 Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos de investigación.

RFA a nivel de Habilidades o destrezas

RFA16 Aplicar conocimiento teórico relacionado con las tecnologías cuánticas en el ámbito de la investigación básica.

RFA17 Aplicar conocimiento teórico relacionado con las tecnologías cuánticas en el ámbito de la

investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.

RFA18 Aplicar conocimiento práctico relacionado con las tecnologías cuánticas en el ámbito de la investigación básica.

RFA19 Aplicar conocimiento práctico relacionado con las tecnologías cuánticas en el ámbito de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

Lección magistral

Clase práctica

Tutorías individuales y/o colectivas

Estudio individual y trabajo autónomo del estudiante

Elaboración de trabajos individuales y/o en grupo

Metodologías docentes

Clases magistrales

Resolución de casos prácticos

Prácticas de programación o de laboratorio

Ponencias sobre los trabajos o entregables de problemas

Seminarios y conferencias

Tutorías individuales y/o colectivas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

Valoración de la participación en tutorías (ponderación mínima 10.0 y ponderación máxima 30.0)

Valoración de informe, prácticas y trabajos individuales o en grupo (ponderación mínima 20.0 y ponderación máxima 50.0)

Valoración de exposiciones orales de trabajos (ponderación mínima 20.0 y ponderación máxima 50.0)

Valoración del examen final oral o escrito (ponderación mínima 40.0 y ponderación máxima 80.0)

PROFESORADO

Profesor responsable

Zueco Láinez, David

Doctor.

Científico Titular.

CSIC/Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón .

Profesorado

Zambrini , Roberta

Científica Titular del CSIC

Manzano Diosdado, Daniel

Doctor en Física.

Profesor Titular.

Universidad de Granada/Facultad de Ciencias/Departamento de Electromagnetismo y Física de la Materia.

Bermejo Vega, Jara Juana

Doctora, Licenciada (Físicas), Ingeniera Técnica (Informática).

Personal Docente Investigador Ramón y Cajal.

Universidad de Granada.

HORARIO

Horario

24/10/2025

16:00 - 18:00

Machine learning

Jara Juana Bermejo Vega

Doctora, Licenciada (Físicas), Ingeniera Técnica (Informática).
Personal Docente Investigador Ramón y Cajal.
Universidad de Granada.

29/10/2025

19:00 - 20:00

Machine learning

Jara Juana Bermejo Vega

Doctora, Licenciada (Físicas), Ingeniera Técnica (Informática).
Personal Docente Investigador Ramón y Cajal.
Universidad de Granada.

31/10/2025

16:00 - 18:00

Machine learning

Jara Juana Bermejo Vega

Doctora, Licenciada (Físicas), Ingeniera Técnica (Informática).

Personal Docente Investigador Ramón y Cajal.
Universidad de Granada.

07/11/2025

16:00 - 18:00

Machine learning UD1

Jara Juana Bermejo Vega

Doctora, Licenciada (Físicas), Ingeniera Técnica (Informática).
Personal Docente Investigador Ramón y Cajal.
Universidad de Granada.

12/11/2025

19:00 - 20:00

Machine learning UD2

Daniel Manzano Diosdado

Doctor en Física.
Profesor Titular.
Universidad de Granada/Facultad de Ciencias/Departamento de Electromagnetismo y Física de la Materia.

14/11/2025

16:00 - 18:00

Machine learning UD2

Daniel Manzano Diosdado

Doctor en Física.
Profesor Titular.
Universidad de Granada/Facultad de Ciencias/Departamento de Electromagnetismo y Física de la Materia.

21/11/2025

16:00 - 18:00

Machine learning UD2

Daniel Manzano Diosdado

Doctor en Física.
Profesor Titular.
Universidad de Granada/Facultad de Ciencias/Departamento de Electromagnetismo y Física de la Materia.

26/11/2025

19:00 - 20:00

Machine learning UD3

Roberta Zambrini

Científica Titular
CSIC (IFISC), Palma de Mallorca

28/11/2025

16:00 - 18:00

Machine learning UD2

Daniel Manzano Diosdado

Doctor en Física.

Profesor Titular.
Universidad de Granada/Facultad de Ciencias/Departamento de Electromagnetismo y Física de la Materia.

05/12/2025

16:00 - 18:00

Machine Learning UD3

Roberta Zambrini

Científica Titular
CSIC (IFISC), Palma de Mallorca

10/12/2025

19:00 - 20:00

Machine Learning UD4

David Zueco Láinez

Doctor en Físicas.
Científico Titular en el CSIC.
CSIC / Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón.

12/12/2025

16:00 - 18:00

Machine Learning UD3

Roberta Zambrini

Científica Titular
CSIC (IFISC), Palma de Mallorca

19/12/2025

16:00 - 18:00

Machine Learning UD3

Roberta Zambrini

Científica Titular
CSIC (IFISC), Palma de Mallorca

09/01/2026

16:00 - 18:00

Machine Learning UD4

David Zueco Láinez

Doctor en Físicas.
Científico Titular en el CSIC.
CSIC / Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón.

16/01/2026

16:00 - 18:00

Machine Learning UD4

David Zueco Láinez

Doctor en Físicas.
Científico Titular en el CSIC.
CSIC / Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón.

23/01/2026

16:00 - 18:00

Machine Learning UD4

David Zueco Láinez

Doctor en Físicas.
Científico Titular en el CSIC.
CSIC / Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón.

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

S.J. Russell & P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall (2003).
S. Das Sarma, D.L. Deng & L.M. Duan, Machine Learning meets Quantum Physics, Physics Today, 72, 48 (2019)