

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 28-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Física

Coordinador/a: PUEBLA ANTUNES, RICARDO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Computación cuántica
- Mecánica cuántica matricial
- Mecánica cuántica de ondas

OBJETIVOS

- CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG2. Conocimiento de materias científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4. Capacidad para la resolución de los problemas científicos y tecnológicos que puedan plantearse en el marco de las aplicaciones de las tecnologías cuánticas en diversos campos de la física y la ingeniería.
- CG6. Capacidad para el desarrollo de nuevos productos y servicios basados en el uso y la explotación de las nuevas tecnologías cuánticas.
- CG7. Capacidad y conocimientos suficientes para poder acceder a planes de estudios afines a nivel de doctorado, tanto en el ámbito de la física como en las diversas ramas de la ingeniería.
- CE6. Conocimiento de los principios de la computación cuánticas y sus elementos básicos: qubits, puertas y circuitos, así como conocimiento y capacidad de manejo de diversos algoritmos cuánticos.
- CE7. Capacidad de generar códigos implementando algoritmos cuánticos sencillos, de identificar la clase de problemas que pueden resolver de forma ventajosa y de comprender las potenciales implementaciones de un computador cuántico

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción a python y Qiskit
2. Un qubit
 - Esfera de Bloch
 - Puertas cuánticas
3. Múltiples qubits
 - Circuitos cuánticos
 - Puertas de dos qubits
 - Equivalencia de puertas cuánticas
 - Simuladores vs ordenadores cuánticos
3. Algoritmos cuánticos
 - Grover
 - Transformada cuántica de Fourier
 - Shor
4. Matriz densidad

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1. Clase teórica.

AF2. Clases prácticas.

AF3. Prácticas computacionales.

AF4. Trabajo en grupo.

AF5. Trabajo individual del estudiante.

AF6. Exámenes parciales y finales.

MD1. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD3. Resolución de casos prácticos de manera individual o en grupo.

MD4. Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia.

MD5. Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

SE1. Participación en clase (5%)

SE2. Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso (35%)

SE3. Examen final (60%)

Peso porcentual del Examen Final: 60

Peso porcentual del resto de la evaluación: 40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- M. A. Nielsen and I. L. Chuang Quantum computation and quantum information, Cambridge, 2010

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- IBM Quantum . Qiskit: <https://qiskit.org/textbook/preface.html>