

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 28-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Física

Coordinador/a: PUEBLA ANTUNES, RICARDO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Física cuántica (Mecánica cuántica matricial y ondas)
- Computación cuántica
- Laboratorio de computación cuántica
- Óptica cuántica
- Conocimientos básicos de lenguajes de programación (p. ej. python)

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.

CG5. Capacidad para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición, planteamiento y resolución de problemas en el marco del ejercicio de su profesión.

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.

CE2. Capacidad de aplicar los conceptos de la mecánica cuántica y sus postulados a la resolución de problemas de interés tecnológico en sistemas cuánticos.

CE3. Capacidad de usar los formalismos más importantes y las herramientas matemáticas más comunes usadas en mecánica cuántica.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Schrödinger equation
 - Euler method
 - Runge-Kutta
 - Trotterization
 - Chebyshev method
2. Variational methods
3. Matrix product states
 - DMRG
4. Density matrix and master equations
 - Monte Carlo and quantum trajectories

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

- C. Gardiner , P. Zoller Quantum Noise: A Handbook of Markovian and Non-Markovian Quantum Stochastic Methods with Applications to Quantum Optics, Springer, 2004

- H. J. Carmichael Statistical Methods in Quantum Optics 1 & 2, Springer, 1999