

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 20-06-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Física

Coordinador/a: TORRATEGUI MUÑOZ, ERIK

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Álgebra lineal
Física cuántica
Física cuántica avanzada

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Revisión de Mecánica Cuántica.
 - Formulación matricial de Dirac.
 - Evolución del estado cuántico.
 - Matriz de densidad.
 - Medida cuántica.
 - Fase cuántica.
 - Paradoja EPR y Teorema de Bell.
 - Sistemas cuánticos y su entrelazado.
2. Introducción a la Computación.
 - Máquinas de Turing.
 - Circuitos de computación clásicos.
 - Puertas lógicas.
3. Circuitos de computación cuánticos.
 - El qubit.
 - Operaciones con qubits.
 - Puertas cuánticas.
 - Open QASM: un lenguaje para la Quantum Experience (QX) de IBM.
4. Algoritmos cuánticos.
 - Paralelismo cuántico.
 - Algoritmo de Deutsch.
 - Transformada de Fourier cuántica.
 - Algoritmo de Shor.
 - Algoritmos cuánticos de búsqueda.
5. Información cuántica.
 - Ruido cuántico.
 - Operaciones cuánticas.
 - Corrección cuántica de errores.
 - Información cuántica y la entropía de Shannon.
6. Compresión cuántica de datos.
7. Criptografía cuántica

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1. CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirir las capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad. (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)

AF2. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.

AF3. TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad.

AF8. TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de

presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad.

AF9. EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad

MD1. CLASE TEORÍA. 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 proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2. PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

MD3. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad

MD6. PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

SE1. EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%.

SE2. EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final.

Aunque la nota final se obtenga con los porcentajes indicados, para aprobar la asignatura es OBLIGATORIO:

- Asistir a todas las sesiones prácticas de ordenador y entregar todos los ejercicios específicos seleccionados por el profesor.

- Obtener una nota igual o superior a 3 puntos sobre 10 en el examen final de curso.

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, 10th Anniversary Edition, Cambridge, 2010

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, and F. Laloe Quantum mechanics, Vol. 1, Wiley, New York,, 1977

- J. J Sakurai Modern quantum mechanics, Addison-Wesley, 1994