



GUÍA DOCENTE 2026-2027
Fundamentos de Mecánica Cuántica

1. Denominación de la asignatura:

FUNDAMENTOS DE MECÁNICA CUÁNTICA

Titulación

Grado en Matemática Aplicada y Computación

Código

9257

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Computación e Información Cuánticas

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Departamento de Física

4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

Ángel Ballesteros Castañeda y Nicolás Alejandro Cordero Tejedor

4.b Coordinador/a de la asignatura

Ángel Ballesteros Castañeda

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Segundo curso, cuarto semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Álgebra lineal, Ampliación de álgebra lineal, Cálculo, Ampliación de cálculo, Mecánica Teórica

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias // Resultados de aprendizaje

Cp1. Comprender el lenguaje matemático y su aplicación para enunciar y demostrar resultados matemáticos precisos.

Cp2. Formular matemáticamente problemas que se planteen en diferentes ámbitos.

Cp3. Analizar e interpretar las soluciones obtenidas con ayuda de la computación de los problemas asociados a modelos matemáticos del mundo real.

Cp4. Diseñar e implementar algoritmos en distintos lenguajes de programación, plataformas y entornos, así como emplear los recursos necesarios para el almacenamiento, comunicación y protección de la información.

Cp6. Tener los fundamentos necesarios para poder mantenerse actualizado de manera autónoma sobre los últimos avances en matemáticas, estadística, ciencia de datos, ciberseguridad y computación cuántica.

Cp7. Reconocer y aplicar los nuevos avances que permiten los conceptos y técnicas cuánticas en computación, criptografía, protocolos de comunicación, inteligencia artificial y análisis de datos.

Cp8. Comprender y aplicar los conocimientos adquiridos, mediante argumentos o procedimientos elaborados, en la resolución de problemas en ámbitos profesionales complejos y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras.

Cn2. Conocimiento de los aspectos teóricos y la metodología de trabajo en el campo de la matemática aplicada y computación de forma profunda y actual.

Cn3. Conocer las principales aplicaciones de las matemáticas en los ámbitos de la computación, la computación cuántica y la ciencia de datos.

Cn4. Comprender los principios y el formalismo matemático de la mecánica clásica y de la mecánica cuántica.

Cn5. Conocer los fundamentos de los computadores, sistemas operativos, redes de comunicaciones y lenguajes de programación.

Cn8. Conocer los fundamentos y las aplicaciones de la teoría cuántica de la información y de la computación cuántica.

Hb1. Ser capaz de identificar y aplicar modelos matemáticos útiles para resolver problemas mediante algoritmos numéricos, tratamiento estadístico y álgebra simbólica, entre otros, en diferentes campos.

Hb2. Ser capaz de integrar los conocimientos multidisciplinares asociados a las matemáticas y a la computación.

Hb5. Ser capaz de aplicar algoritmos y protocolos en el estudio de problemas de



procesamiento de información, computación y comunicaciones, incluyendo los cuánticos.

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
El estudiante debe ser capaz de: O1) Comprender los principios de la Mecánica Cuántica. O2) Conocer y manejar con soltura el formalismo matemático de la Mecánica Cuántica. O3) Conocer la descripción cuántica del momento angular, el espín y de los sistemas cuánticos con muchas partículas. O4) Conocer la formulación matemática de la dinámica cuántica y sus métodos de resolución. O5) Aplicar todas las técnicas anteriores para la descripción de sistemas de interés en computación y comunicaciones cuánticas.
10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Bloque I. El formalismo de la Mecánica Cuántica Tema 1. Introducción Tema 2. Formalismo matemático y principios de la Mecánica Cuántica Notación de Dirac. Postulados de la mecánica cuántica. Operador densidad. Tema 3. Momento angular cuántico Teoría del momento angular. Espín. Tema 4. Dinámica cuántica Formulaciones de Schrödinger y Heisenberg. Bloque II. Sistemas cuánticos Tema 5. Sistemas con muchas partículas Partículas idénticas. Simetría en mecánica cuántica. Tema 6. Sistemas atómicos, moleculares y sólidos. Métodos aproximados.



10.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=9257&auth=SAML

11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias/resultados de aprendizaje que debe adquirir/alcanzar el/la estudiante:

Metodología	Competencia/resulta do de aprendizaje relacionado	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Sesiones expositivas y/o explicativas	Cp1, Cp6, Cn2, Cn3, Cn4, Hb2	27	44	71
Realización de problemas	Cp2, Cp3, Cp8, Cn2, Cn3, Cn4, Hb2	18	33	51
Prácticas de aula	Cp2, Cp3, Cp8, Cn2, Cn3, Cn4, Hb2	4	4	8
Actividades de evaluación	Cp1, Cp2, Cp3, Cp6, Cp8, Cn2, Cn3, Cn4, Hb1, Hb2	5	15	20
Total		54	96	150

12. Sistemas de evaluación:

PRIMERA CONVOCATORIA

Para superar la asignatura será necesario alcanzar en todos y cada uno de los procedimientos de evaluación descritos en la tabla una calificación mínima de 4 sobre 10, y un 5 sobre 10 en la calificación total de la asignatura.

Tal y como recoge el Artículo 19.9 del vigente Reglamento de Evaluación, si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura será la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación, salvo que esta sea superior a 4,9 en cuyo caso la calificación global será de 4,9.

SEGUNDA CONVOCATORIA

La recuperación de todos los procedimientos tendrá lugar mediante la realización de una prueba escrita global de la asignatura. El peso de cada procedimiento será el mismo que en la primera convocatoria. Para superar la asignatura será necesario alcanzar en todos y cada uno de los procedimientos de evaluación descritos en la tabla



una calificación mínima de 4 sobre 10, y un 5 sobre 10 en la calificación total de la asignatura. Si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura será la dispuesta en el artículo 19.9. anteriormente citado.

MEJORA DE LA CALIFICACIÓN

Conforme a lo dispuesto en el punto 19.11 del Reglamento de evaluación de la UBU, quienes habiendo superado la asignatura en primera convocatoria deseen mejorar su calificación deberán comunicar su intención al profesor coordinador de la asignatura mediante correo electrónico dos días antes de la celebración de las pruebas para mejorar la calificación.

Dichas pruebas serán las correspondientes a las de la prueba escrita global de la segunda convocatoria. Para la calificación definitiva de cada uno de los bloques se utilizará la nota más alta de las obtenidas en ambas convocatorias en dicho bloque.

COPIA O PLAGIO

Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en el procedimiento correspondiente de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos. Los profesores podrán utilizar cualquier herramienta antiplagio que la Universidad ponga a su disposición para asegurar que no ha habido copia o plagio en ninguna de las pruebas de evaluación realizadas por los estudiantes. Si el estudiante no autorizara su uso no podrá ser evaluado de ese procedimiento y se le calificará con un cero en el mismo.

ESTUDIANTES DE INTERCAMBIO

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Prueba escrita de preguntas cortas	40 %	40 %
Prueba escrita de problemas	40 %	40 %
Pruebas tipo test	20 %	20 %
Total	100 %	100 %



Evaluación excepcional:

Los procedimientos de evaluación a que se someterá el alumno son:

- Una prueba escrita global de la asignatura consistente en la resolución de preguntas cortas y de problemas. El peso de cada una de las partes de esta prueba en el total de la asignatura será: preguntas cortas 40 % y problemas 40 %.

- Una prueba oral, de duración aproximada de una hora, en la que el estudiante deberá responder a las preguntas que le formulen los profesores encaminadas a completar la evaluación de cualesquiera de las competencias contempladas en la guía de la asignatura. El peso de esta prueba será el 20 % de la calificación global.

Para superar esta evaluación excepcional el alumno deberá obtener al menos un 4 sobre 10 en cada una de las tres pruebas anteriores, y al menos un 5 sobre 10 en la media ponderada de todas ellas.

13. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Centro de la Facultad de Ciencias y los horarios oficiales publicados por la Facultad de Ciencias

14. Idioma en que se imparte:

Español, y también en la modalidad English-friendly