Facultad de Ciencias

Grado en Física

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Física Cuántica I
(2020 - 2021)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Física Cuántica I	Código: 279193102

- Centro: **Facultad de Ciencias**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias**
- Titulación: **Grado en Física**
- Plan de Estudios: **2009 (Publicado en 2009-11-25)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Física
- Área/s de conocimiento:
  Física Aplicada
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatorio**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Los alumnos que no superen el 50% de los créditos del módulo de Formación Básica deberán matricularse, en el curso siguiente, de los créditos no superados y sólo podrán matricularse del número de créditos apropiado de este módulo hasta llegar al máximo de 60 créditos

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SANTIAGO BROUARD MARTIN

- Grupo: **G1 y G2**

General
- Nombre: **SANTIAGO**
- Apellido: **BROUARD MARTIN**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922318270**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **sbrouard@ull.es**
- Correo alternativo: **sbrouard@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	55
Observaciones:						

Profesor/a: **RAFAEL FRANCISCO SALA MAYATO**

- Grupo:

General
- Nombre: **RAFAEL FRANCISCO**
- Apellido: **SALA MAYATO**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922318259**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rsala@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44

Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Física Obligatoria**
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencias Generales

CG2 - Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos
CG3 - Desarrollar una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante que el alumnado, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos mas comúnmente utilizados.
CG4 - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.
CG6 - Saber organizar y planificar el tiempo de estudio y de trabajo, tanto individual como en grupo; ello les llevará a

aprender a trabajar en equipo y a apreciar el valor añadido que esto supone.
CG7 - Ser capaz de participar en debates científicos y de comunicar tanto de forma oral como escrita a un público especializado o no cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Física. También será capaz de utilizar en forma hablada y escrita otro idioma, relevante en la Física y la Ciencia en general, como es el inglés.
CG8 - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

Competencias Básicas

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Especificas

CE1 - Conocer y comprender los esquemas conceptuales básicos de la Física y de las ciencias experimentales.
CE3 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellas.
CE11 - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.
CE14 - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos
CE19 - Desarrollar la “intuición” física.
CE23 - Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
CE24 - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos
CE26 - Dominar la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.
CE28 - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.
CE29 - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.
CE30 - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.
CE31 - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.
CE33 - Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

En el temario que se muestra a continuación las sesiones de problemas se consideran incluidas en los distintos temas con una asignación de tiempo prorrateada dentro del mismo.

- Profesor: Santiago Brouard Martín
TEMA 1: ORÍGENES DE LA TEORÍA CUÁNTICA
TEMA 2: EL FORMALISMO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA
TEMA 3: LOS POSTULADOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

- Profesor: María Elena Alvira Lechuz
TEMA 4: SISTEMAS CUÁNTICOS EN UNA DIMENSIÓN
TEMA 5: EL OSCILADOR ARMÓNICO
TEMA 6: EL MOMENTO ANGULAR: MOENENTO ANGULAR ORBITAL. MOMENTO ANGULAR DE ESPÍN

Actividades a desarrollar en otro idioma

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Las clases se impartirán de forma presencial por turnos diarios en el horario oficial establecido. Los turnos se establecerán mediante la confección de grupos utilizando el aula virtual de la asignatura. Además, las clases presenciales se transmitirán simultáneamente de forma audiovisual. De esta manera, los alumnos a los que no les toque asistir ese día, o bien decidan no hacerlo, podrán seguir las clases de forma remota. Dichas clases no se grabarán. Además, estas clases se apoyarán mediante el aula virtual de la asignatura utilizando apuntes o videos cuya finalidad puede ser muy variada: resolver dudas, resolver ejercicios, controles, cuestionarios, etc.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26,00	0,00	26,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

C. Sánchez del Río, “Física Cuántica”, Ed. Eudema Universidad, Madrid (1991).
C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë, “Quantum Mechanics”, Vols. I y II, Ed. John Wiley and Sons, New York (1977).
B. H. Bransden y C. J. Joachain, “Introduction to Quantum Mechanics”, Ed. Longman Scientific and Technical, Harlow (1992).

Bibliografía Complementaria

A. Galindo y P. Pascual, “Mecánica Cuántica”, Vols. I y II, Ed. Eudema Universidad, Madrid (1989).
A. F. Levi, “Applied Quantum Mechanics”, Cambridge University Press, Cambridge (2003).
A. Galindo y P. Pascual, “Problemas de Mecánica Cuántica”, Ed. Eudema Universidad, Madrid (1989).
Schaum’s Outline Series, “Quantum Mechanics”, Ed. McGraw-Hill (1998).
R. Fernández y J. L. Sánchez, “100 Problemas de Física Cuántica”, Ed. Alianza (1996).
M. E. Alvira, “Problemas Resueltos de Física Cuántica”, Grupo Editorial Universitario (2007).

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación continua del alumnado se llevará a cabo a lo largo del curso mediante controles escritos realizados en horario de clase que podrán ser presenciales, virtuales o una combinación de ambos en función del número de alumnos, y un examen final que se realiza en los periodos fijados al efecto en el calendario académico. La calificación final, p, de la asignatura se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$p=z+0.4\,c\,(1-z/10),$$

donde c es la calificación de los controles realizados a lo largo del curso (en escala de 0-10) y z es la del examen final (en escala 0-10). La aplicación de la ecuación anterior se realizará siempre que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
1) que la calificación de cada uno de los controles que contribuyen a c sea mayor o igual que 4;
2) que su media aritmética de un valor para c mayor o igual que 5;
3) que en el examen final z se supere 1/3 de la calificación máxima
En caso contrario p será igual a z.
Si el alumno no se presenta a la prueba final se califica como “NO PRESENTADO”.

IMPORTANTE: En condiciones de presencialidad adaptada, que es la que se plantea este curso, el estudiante puede optar por no presentarse al examen final (z), en cuyo caso la calificación de la asignatura (p) vendría dada únicamente por la nota de evaluación continua (c), es decir p=c. Para la aplicación de este criterio es necesario que, como en el caso arriba descrito, la calificación de cada uno de los controles que contribuyen a c sea mayor o igual que 4, y que su media aritmética de un valor para c mayor o igual que 5. Si el alumno aprueba sólo uno de los controles que realiza para obtener la nota de la continua, su calificación se guardará hasta la convocatoria de julio de ese curso, y sólo tendrá que presentarse en las convocatorias oficiales a la parte de la asignatura que no haya superado.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]	Ver la descripción detallada en el apartado anterior	100,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

1. Adquirir una sólida base teórica en el campo de la Física Cuántica: Postulados.
2. Aplicar los fundamentos estudiados en el punto 1. a la resolución de problemas cuánticos básicos en sistemas monodimensionales: Potenciales cuadrados y oscilador armónico.
3. Aplicar los postulados estudiados en el punto 1. a la resolución de problemas cuánticos fundamentales en sistemas tridimensionales.
4. Estudio del momento angular en Física Cuántica: Momento angular orbital, momento angular de espín y suma de momentos angulares.
5. Desarrollar la capacidad para afrontar problemas más complicados en física cuántica y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	2	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	2	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00

Semana 4:	2	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	3	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	3	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	3 y 4	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	4	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	5	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	5	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	5 y 6	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes. Evaluación: Primer control en el aula	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	6	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	6	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	6	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes. Evaluación: Segundo Control en el aula	4.00	6.00	10.00
Semana 15 a 17:	Evaluación	Realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
		Total	60.00	90.00	150.00