

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Física**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Física Cuántica I**  
**(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Física Cuántica I</b>	<b>Código: 279193102</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Física</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatorio</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></li><li>- Idioma: <b>Castellano</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

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

<b>Profesor/a Coordinador/a: RAFAEL FRANCISCO SALA MAYATO</b>
- Grupo:
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>RAFAEL FRANCISCO</b></li><li>- Apellido: <b>SALA MAYATO</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922318259</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>rsala@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
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:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
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:

**Profesor/a: JAVIER HERNANDEZ ROJAS**

- Grupo:

**General**

- Nombre: **JAVIER**
- Apellido: **HERNANDEZ ROJAS**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318255**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jhrojas@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		Martes	15:30	17:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	52

Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:30	17:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	52
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:30	17:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	52

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	15:30	17:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	52
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:30	17:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	52
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:30	17:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	52

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 más 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 Específicas

**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: Dr. Rafael Sala Mayato

TEMA 1: ORÍGENES DE LA TEORÍA CUÁNTICA

TEMA 2: EL FORMALISMO DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

TEMA 3: LOS POSTULADOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

- Profesor: Dr. Javier Hernández Rojas

TEMA 4: SISTEMAS CUÁNTICOS EN UNA DIMENSIÓN

TEMA 5: EL OSCILADOR ARMÓNICO

TEMA 6: EL MOMENTO ANGULAR: MOMENTO ANGULAR ORBITAL. MOMENTO ANGULAR DE ESPÍN

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Ninguna

### 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La docencia de esta asignatura, que es de carácter presencial, se impartirá mediante exposición de contenidos teóricos en el aula y planteamiento de ejercicios y problemas prácticos que ayuden a asimilar los conceptos introducidos. Se intentará complementar las lecciones en el aula con el uso de medios audiovisuales y la utilización del Aula Virtual de la asignatura. Asimismo se pretende estimular la participación activa del estudiante en las clases, particularmente en el proceso de resolución de los problemas prácticos propuestos.

Proponemos dedicar el 50% de la carga lectiva de la asignatura a clases teóricas y el otro 50% a clases prácticas, de las que un 25% corresponderían a resolución de problemas en el aula y el otro 25% a seminarios con grupos reducidos de estudiantes tutorizados por el profesor.

#### 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 2 controles escritos realizados en horario de clase 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  $z$ .

Cada control vale un 50% de la nota total de la continua.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

### 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.	3.00	5.00	8.00
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.	3.00	5.00	8.00
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. Evaluación: Primer control en el aula	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	4	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	3.00	5.00	8.00
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.	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.	3.00	5.00	8.00
Semana 14:	6	Todas las de la Sección 7, salvo la realización de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	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 16 a 18:		Se dedicará a "exámenes y revisiones"	4.00	4.00	8.00
Total			60.00	90.00	150.00