

GUÍA DOCENTE

LABORATORIO DE FÍSICA CUÁNTICA

Grado en Física

Departamento de Física Teórica

I.- DADES INICIALS D'IDENTIFICACIÓ

Nombre de la asignatura:	Laboratorio de Física Cuántica
Nombre de la materia	Laboratorios Experimentales de Física
Número de créditos ECTS	5
Carácter:	Obligatoria, cuatrimestral
Titulación:	GRADO EN FÍSICA
Número de créditos ECTS	5

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La experimentación juega un papel esencial en Física, no sólo como fuente directa de conocimiento sino también como medio para validar o refutar las teorías propuestas. El trabajo de laboratorio en los estudios de Física debe tener como objetivo principal hacer comprender al alumno este papel esencial. La asignatura de "Laboratorio de Física Cuántica" se ha diseñado para intentar conseguir este objetivo en un campo de la Física que requiere, a nivel teórico, un elevado nivel de abstracción mental. Así, los experimentos de laboratorio que se proponen pretenden, por una parte, una introducción fenomenológica-histórica de las ideas cuánticas (fotones, niveles de energía en átomos, relación momento - longitud de onda...) que condujeron al nacimiento de la Mecánica Cuántica y, por otra parte, una mejor comprensión conceptual de ésta.

Se trata de una asignatura obligatoria del tercer año del Grado. Se imparte durante el primer cuatrimestre del curso aunque puede retrasarse su comienzo hasta principios de noviembre, para permitir que el alumno haya comenzado a familiarizarse con la materia anual de Física Cuántica, que se imparte en el mismo año académico.

Los descriptores propuestos para esta asignatura en el documento del Plan de Estudios del Grado en Física son: Física Cuántica y Estructura de la Materia.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS
Asistencia a clases teórico-prácticas	Introducción a los experimentos, vídeos, applets 1 hora/sesión x 9 sesiones	9
Asistencia a clases de laboratorio	Realización de experimentos en sesiones de laboratorio. Trabajo por parejas monitorizado por el profesor/a. 4 h/ sesión x 9 sesiones	36
Estudio-preparación previa de cada sesión	1.5 h/ sesión x 9 sesiones	13.5
Preparación examen		8
Trabajo personal en casa	6.5 h/ sesión x 9 sesiones	58.5
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO		125

IV.- OBJETIVOS GENERALES

El objetivo general es el fomento del método experimental, como parte del método científico, para el aprendizaje de la Física Cuántica. La realización de experimentos seleccionados permite una mayor comprensión conceptual de la misma, tanto desde el punto de vista de su desarrollo histórico como desde el punto de vista de la identificación de observables físicos (cuyos valores se pueden medir experimentalmente) y de su relación con las variables utilizadas en la formulación de la teoría. Se pretende que el alumno desarrolle la capacidad para plantearse problemas y su solución.

V.- CONTENIDOS MÍNIMOS

PRÁCTICAS

1. Radiación de cuerpo negro. Verificación de la ley de Stefan-Boltzmann con un horno.
2. Radiación de cuerpo negro. Determinación de h a partir de la radiación de una bombilla incandescente.
3. Relación carga-masa del electrón. Tubo de rayos filiformes. Determinación de la carga del electrón: experimento de Millikan.
4. Efecto fotoeléctrico. Medida del potencial de frenado. Determinación de h y de la frecuencia umbral.
5. Efecto fotoeléctrico: Electroscopio de Wulf. Medida de la corriente fotoeléctrica.
6. Espectroscopía con red de difracción y espectroscopía de prisma con espectrogoniómetro. Serie de Balmer del hidrógeno y espectro del helio. Estructura fina del sodio.
7. Experimento de Franck-Hertz con mercurio: cuantificación de los niveles de energía. Experimento de Franck-Hertz con neón.
8. Rayos X. Espectro. Longitud de onda mínima y determinación de h . Picos característicos.
9. Difracción de electrones. Hipótesis de de Broglie y determinación de distancias interatómicas en el grafito.

VI.- DESTREZAS.

Conocer los procesos, técnicas e instrumentos de medida básicos en Física Cuántica.

Desarrollar la intuición física sobre los conceptos cuánticos a través de la comprensión, mediante los mismos, de los procesos físicos implicados en los experimentos.

Desarrollar la capacidad crítica mediante la interpretación razonada, a partir de la teoría cuántica, de los resultados experimentales.

VII.- HABILIDADES TRASVERSALES

Habilidad para realizar un trabajo metódico riguroso.

Habilidad para argumentar razonadamente.

Habilidad para trabajar en equipo.

Habilidad para la comunicación científica, tanto oral como escrita.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	Número Sesiones
1	Cuerpo Negro: Ley de Stefan-Boltzmann	1
2	Cuerpo Negro: Determinación de la constante de Planck	1
3	Relación carga-masa del electrón. Carga del electrón.	1
4	Efecto fotoeléctrico: Medición del potencial de frenado y determinación de la constante de Planck	1
5	Espectroscopia: Serie de Balmer. Espectro del helio. Estructura fina del sodio	1
6	Experimento de Franck-Hertz con mercurio y neón	1
7	Rayos X: espectro, determinación de la constante de Planck y picos característicos	1
8	Difracción de electrones: determinación de distancias entre planos atómicos del grafito	1
9	Electroscopio de Wulf	1

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

P. A. Tipler: Física Moderna, Ed. Reverté 1980

C. Sánchez del Río: Física Cuántica, vol. I, Ed. Eudema Universidad 1991

M. Alonso y E. J. Finn: Física, vols. II y III. Ed. Fondo Educativo Interamericano 1971

R. Eisberg y R. Resnick: Física Cuántica, Ed- Limusa 1978.

E. Segré: From X-rays to quarks. Ed: Freeman and Company 1980.

A. Cros *et al.*: Guía de laboratorio para el primer ciclo del Grado en Física, Universidad de Valencia (2010)

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se supone que el alumno conoce algunas técnicas generales de recogida y tratamiento de datos experimentales (medidas, errores, representaciones gráficas, ajustes...) por haber cursado otras asignaturas de laboratorio, en particular el laboratorio de Física en primer año. En cuanto al bagaje teórico necesario es proporcionado por la materia de Física Cuántica que se debe cursar simultáneamente en el Grado.

XI.- METODOLOGÍA

La metodología docente consiste en sesiones de prácticas de laboratorio, 9 a lo largo del curso, de 5 horas de duración cada una y de asistencia obligatoria, para subgrupos con un máximo de 16 alumnos que se subdividen en conjuntos de dos por práctica. El laboratorio dispone de nueve prácticas montadas. En éstas los alumnos llevan a cabo experimentos según un guión establecido. Cada alumno o conjunto de dos alumnos ha de elaborar su libreta de prácticas en la que incluirán sus medidas experimentales, la elaboración de resultados y la interpretación detallada de los mismos. El profesor tutela y evalúa directamente el trabajo de los alumnos, tanto en lo referente a la comprensión de los conceptos físicos implicados en los experimentos como en cuanto a la realización de los mismos y de la libreta de prácticas.

XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Evaluación continua, basada en:

- Asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio, así como preparación y documentación previa a las sesiones de laboratorio.

- Cuaderno de prácticas o *logbook* que recoja el trabajo experimental, tanto en lo que se refiere a la toma de datos como a las gráficas, análisis y resultados más inmediatos y su justificación y argumentación. Se exigirá atención a aspectos básicos como un manejo adecuado de órdenes de magnitud y unidades de medida.

- Pruebas prácticas en el laboratorio.

El 100% de la nota se basará en estos aspectos englobados en la evaluación continua.