

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G65 - Laboratorio de Física IV

Doble Grado en Física y Matemáticas
Obligatoria. Curso 4

Grado en Física
Obligatoria. Curso 3

Grado en Física
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | | |
|--------------------------|---|------------------|-------------------|----------------------|--|
| Título/s | Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física Grado en Física | | | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 4 Obligatoria. Curso 3 |
| Centro | Facultad de Ciencias | | | | |
| Módulo / materia | MATERIA LABORATORIOS DE FÍSICA MÓDULO CENTRAL | | | | |
| Código y denominación | G65 - Laboratorio de Física IV | | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (2) | | |
| Web | http://moodle.unican.es/ | | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | Sí | Forma de impartición | Presencial |

| | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Departamento | DPTO. CIENCIAS DE LA TIERRA Y FISICA DE LA MATERIA CONDENSADA | | | | |
| Profesor responsable | FERNANDO RODRIGUEZ GONZALEZ | | | | |
| E-mail | fernando.rodriquez@unican.es | | | | |
| Número despacho | Facultad de Ciencias. Planta: + 2. DESPACHO PROFESORES (2008) | | | | |
| Otros profesores | LUIS JULIAN GOICOECHEA SANTAMARIA JESUS MARIA RODRIGUEZ FERNANDEZ IGNACIO HERNANDEZ CAMPO FERNANDO AGUADO MENENDEZ PABLO AGUADO PUENTE | | | | |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado las asignaturas Física Básica Experimental, Mecánica Clásica y Relatividad, Termodinámica, y Electromagnetismo y Óptica de primer, segundo y tercer cursos, así como los cursos básicos de métodos matemáticos y herramientas computacionales. Muy especialmente, se recomienda haber cursado las materias de Fundamentos de Física Cuántica, Física Atómica y Molecular, y Estructura de Moléculas y Sólidos, y estar cursando (o haber cursado) las asignaturas de Física del Estado Sólido.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

(Aplicación): 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.

(Comunicación): que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Competencias Específicas

(Herramientas): dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.

(Iniciativa): ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento de los principios, técnicas e instrumentos de medida y fenómenos de interés en Física Cuántica y Estructura de la Materia.

- Diseño y puesta a punto de un método de medida y de su proceso.

- Automatización del proceso de medida para su control y explotación en un entorno automatizado.

- Conocimiento del método de búsqueda en la documentación científica de antecedentes o experiencias próximas a la del proceso que se está diseñando.

- Validación de los métodos de medida diseñada con métodos alternativos.

- Utilización de técnicas standard de interés en los laboratorios de investigación y en la industria.

- Experiencias básicas de fenómenos cuánticos: efecto fotoeléctrico, oscilador armónico, niveles atómicos, niveles nucleares, etc.

- Experiencias de caracterización y propiedades de materiales: Estructura cristalina, correlación estructura propiedades, propiedades mecánicas, ópticas, eléctricas y magnéticas de materiales, superconductividad, etc.

- Empleo de instrumentación específica técnicas avanzadas: difractómetros, microscopios, espectrómetros, amplificadores, detectores de partículas, etc.

- Montajes experimentales sencillos que involucren instrumentación diversa: atenuación de partículas, circuitos electrónicos, resistividad eléctrica, etc.

- Conocer el papel fundamental que juega la Física en diferentes campos de vanguardia ligados al conocimiento científico y tecnológico.

- Complementar la visión que los estudiantes de grado tienen acerca de la Física, ofreciendo una panorámica general de las fronteras de la misma.

- Poner de manifiesto el carácter interdisciplinar que tiene la ciencia y tecnología en el siglo XXI y cómo la Física está situada en este nuevo panorama científico, tanto en una perspectiva básica como aplicada.

- Ser capaz de plantear una propuesta de proyecto científico y tecnológico y saber analizar su viabilidad.

- Ser capaz de elaborar y presentar los resultados de un proyecto de forma realista y positiva.

- Saber evaluar los aciertos, problemas y riesgos que surgen en un proyecto, y definir una estrategia de mejora a partir de los mismos.

4. OBJETIVOS

| |
|---|
| Realizar y conocer experiencias de fenómenos relevantes en estructura de la materia y física cuántica. |
| Conocer y aplicar el método científico: rigor experimental, observación crítica, análisis de resultados y capacidad de modelización. |
| Diseñar nuevos métodos para investigar comportamientos de sistemas físicos en función del conocimiento de sus leyes y de la instrumentación disponible en el laboratorio. |
| Integrar instrumentación para crear un entorno de medida coordinado. |
| Estudiar la documentación técnica de un equipo de instrumentación complejo y aplicarlo a nuevos tipos de medida. |
| Saber adaptarse a un nuevo entorno de medida, siendo capaz de describir su fundamento, antecedentes, desarrollo y validación final. |
| Obtener un bagaje amplio de conocimiento y manejo de distintos tipos de técnicas e instrumentación de uso cotidiano en los laboratorios de investigación y en la industria. |
| El objetivo concreto y las técnicas empleadas a lo largo de la impartición de la asignatura se detallan en el programa de la asignatura. |

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 10 |
| - Prácticas en Aula (PA) | |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE) | 50 |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 16 |
| - Evaluación (EV) | 8 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 24 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 84 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 22 |
| Trabajo autónomo (TA) | 44 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 66 |
| HORAS TOTALES | 150 |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
| 1 | Bloque 1: Experiencias de Física Cuántica Programa de 7 prácticas: P1. Constante de Planck. Efecto fotoeléctrico. P2. Experimento de Frank-Hertz. Niveles de energía discretos en los átomos. P5. Desintegración beta e interacción de la radiación beta con la materia. P6. Estructura nuclear y radiación gamma: efectos fotoeléctrico y Compton, y aniquilación del positrón. P7. Experimento de Rutherford. Dispersión de partículas alfa. P8. Serie de Balmer. Espectro visible del Hidrógeno. P9. Difracción de electrones. Hipótesis de L. de Broglie. Laboratorios: 1059, 1062 y 1064 | 5,00 | 0,00 | 25,00 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 4,00 | 11,00 | 22,00 | 0,00 | 0,00 | 2-15 |
| 2 | Bloque 2 Programa de 7 experiencias de Estructura de la Materia: P1.1. Estructura de la materia: experiencias de difracción de rayos X. P1.2. Análisis y simulación de diagramas de difracción e identificación de compuestos. P2.1. Microscopio óptico de polarización. transmisión de luz en medios isotópicos y anisótropos. P2.2. Correlaciones estructurales: índice de refracción y simetría en medios cristalinos y amorfos. P3. Estructura de bandas en sólidos semiconductores. Relación entre emisión de luz y polarización en LEDs. P4. Conductividad eléctrica en metales. P5. Vibraciones atómicas en sólidos y líquidos. Efecto Raman. Laboratorios: S131, 0075, 1010 | 5,00 | 0,00 | 25,00 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 4,00 | 11,00 | 22,00 | 0,00 | 0,00 | 2-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 10,00 | 0,00 | 50,00 | 0,00 | 0,00 | 16,00 | 8,00 | 22,00 | 44,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Esta organización tiene carácter orientativo. | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-------|--|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|--------------------------|---|-------------|----------|---------------|
| Trabajo en laboratorio | Evaluación en laboratorio | Sí | No | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | Durante la realización de la práctica. | | | |
| Fecha realización | Al final de cada práctica. | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Asignatura de carácter eminente práctico. La evaluación tendrá en cuenta la actitud, participación y eficacia del alumno al realizar el trabajo de prácticas. | | | |
| Realización de informes | Trabajo | Sí | Sí | 50,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Tras la finalización de cada bloque de prácticas. | | | |
| Condiciones recuperación | Los informes que no hayan sido entregados antes de la convocatoria ordinaria, podrán entregarse para su evaluación en la convocatoria extraordinaria, si la práctica correspondiente se ha realizado a lo largo del curso. | | | |
| Observaciones | Asignatura de carácter eminente práctico. Cada informe es individual tiene una extensión máxima de 8 páginas, y las hojas de resultados, una extensión máxima de dos páginas. Los informes incluirán una introducción, resultados y las respuestas a las preguntas planteadas en el guión. | | | |
| Examen | Examen escrito | Sí | Sí | 30,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 3 horas | | | |
| Fecha realización | A determinar por la Facultad | | | |
| Condiciones recuperación | Convocatoria extraordinaria | | | |
| Observaciones | Examen de cuestiones relacionadas con las experiencias realizadas. | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 |
| Observaciones | | | | |

Por ser una asignatura de carácter eminentemente práctico la evaluación continua de experiencias de laboratorio e informes correspondientes no son recuperables.

Cada estudiante matriculado realizará un total de 12 prácticas (seis de Física Cuántica y seis de Estructura de la Materia) a lo largo del curso (semanas 1-15). La primera semana se dedicará a la explicación del programa de la asignatura, los guiones de prácticas y el plan de trabajo. El horario de prácticas se confeccionará al principio del curso teniendo en cuenta el número de grupos y el número de alumnos por grupo. Cada alumno irá rotando cada semana por las diferentes prácticas de Física Cuántica y Estructura de la Materia de acuerdo con el horario establecido. Éste estará disponible en el aula virtual (plataforma Moodle).

Cada informe u hoja de resultados se calificará de uno a diez puntos. En la calificación se contabilizará por un lado la realización de las prácticas correspondientes en el laboratorio en la que se tendrá en cuenta la actitud del estudiante, dedicación, destreza, eficacia y aportaciones propias y, por otro lado, el informe que tendrán un peso sobre la calificación total de un 20 y un 50 %, respectivamente. En la calificación del informe, se valorará la presentación clara y concisa de los objetivos, las técnicas experimentales utilizadas, resultados de las medidas realizadas, así como la respuesta a las preguntas planteadas en los guiones.

Los informes se han de presentar al profesor en un plazo de una semana tras la finalización del bloque de prácticas correspondiente, las hojas de resultados se presentarán 24 horas tras la finalización de la práctica. Si la entrega de informes se realiza durante la segunda semana (o con un día de retraso en las hojas de resultados) tras la finalización del bloque de prácticas, la calificación del informe tendrá una penalización del 30%. No se recogerán informes entregados con posterioridad a estos plazos.

Los cuatro Informes (max. 8 páginas cada uno) se entregarán en el plazo de una semana tras finalizar las prácticas p2 y p7 de Física Cuántica (informe 1); p6 (Efectos fotoeléctrico y Compton, o aniquilación de positrones) de Física Cuántica (informe 2); P1.1 y P1.2 de Estructura de la Materia (informe 3); y P2.1 y P2.2 de Estructura de la Materia (informe 4). Para el resto de prácticas se emitirán hojas de resultados (max. 2 pgs.). La nota de los informes contabilizará el doble que las hojas de resultados.

Los informes y hojas de resultados se depositarán en la plataforma Moodle a lo largo del curso, una vez realizadas las prácticas correspondientes y, en cualquier caso, deberán estar entregados una semana antes de la finalización del periodo lectivo.

La evaluación final del estudiante que ha cursado la asignatura será la media de las calificaciones obtenidas en las prácticas (informes/hojas de resultados, y seguimiento) de Física Cuántica (50%) y de Estructura de la Materia (50%). Esta nota supone el 70% de la calificación final. El 30% restante corresponde a la calificación del examen final. Éste consistirá en una serie de cuestiones relativas a las prácticas realizadas, instrumentación empleada y casos de experiencias. Se calificará de 0 a 10.

La calificación total será la media ponderada de las Prácticas (70%) y el Examen (30%).

La asignatura se superará con una calificación de igual o superior a cinco.

Debido al carácter específico de cada práctica, el instrumental de alto nivel empleado, que en su mayor parte proporciona formación y cualificación científico/profesional, obliga a organizar las prácticas en grupos cuyo tamaño óptimo es de 5 a 7 alumnos. Este tamaño viene dado por el seguimiento personalizado de cada alumno que realiza una práctica común en lo relativo al instrumental pero única o específica en lo que experimenta de manera que cada alumno realiza una práctica "distinta" de los otros. Además con el fin de adquirir conocimiento y destrezas con los instrumentos y las técnicas empleadas, cada alumno manipula los instrumentos, mide y analiza su propio sistema. Este hecho confiere una especificidad a la práctica de manera que cada alumno requiere una atención conjunta y personalizada al mismo tiempo en el propio laboratorio que aconseja no asignar grupos mayores de siete alumnos para una correcta impartición de la asignatura.

Crterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Debido al carácter eminentemente práctico de la asignatura, los alumnos matriculados a tiempo parcial deben realizar el programa completo de prácticas. El profesor facilitará a los alumnos la realización de las prácticas dentro de los horarios establecidos al efecto.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

El documento básico de trabajo ha sido realizado por los profesores de la asignatura y se encuentra en como documento pdf en la asignatura Laboratorio de Física IV del Aula Virtual (Moodle).

Complementaria

La Bibliografía complementaria es específica de cada práctica y se ofrece al final de cada guión en el aula virtual (Moodle).

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|----------|---|---|---------|
| kaleidaGraph | Ciencias | Labs Física Cuántica y Estructura de la Materia | Labs Física Cuántica y Estructura de la Materia | 16-20 |

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
 Expresión escrita Expresión oral
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones