

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34266
Nombre	Iniciación a la Física Experimental
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2021 - 2022

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultad de Física	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1105 - Grado en Física	1 - Física	Formación Básica

Coordinación

Nombre	Departamento
GONZALEZ DE LA HOZ, SANTIAGO	180 - Física Atómica, Molecular y Nuclear
JIMENEZ MUÑOZ, JUAN CARLOS	345 - Física de la Tierra y Termodinámica

RESUMEN

Iniciación a la Física Experimental es una asignatura de formación básica del primer curso del Grado en Física, que se incluye en la materia Física, que se complementa con las tres asignaturas de Física I (primer cuatrimestre), II y III (segundo cuatrimestre). Se dispone de 15 horas de teoría y de 45 horas de trabajo de laboratorio.

Se trata de una asignatura básica en al menos dos vertientes: la primera es la consolidación experimental y la concreción de los conceptos abstractos introducidos en las clases de teoría, y la segunda es la consecución de una *praxis* correcta en el trabajo de laboratorio (toma de datos y su análisis), lo que conduce al tratamiento estadístico de los mismos y su análisis de errores. No hay que olvidar que la Física es una ciencia experimental, y que a lo largo del plan docente actual los alumnos se encontrarán con varios laboratorios en cursos venideros. Otro aspecto fundamental del curso es habituar al alumno a manejar instrumentos y magnitudes de la física con sus diferentes unidades y errores.

*Descriptores en el Plan de Estudios:*

Prácticas basadas en experimentos básicos de diferentes partes de la Física, elegidos por su relevancia experimental y conceptual. Iniciación al análisis de datos: Medidas directas, determinación y propagación de errores, análisis estadístico, ajuste lineal, registro, presentación y análisis de datos, instrumentación básica, referencias y comunicación científica de resultados.

CONOCIMIENTOS PREVIOS**Relación con otras asignaturas de la misma titulación**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

La experiencia demuestra que la mayor parte de los estudiantes que llegan al primer curso del Grado en Física no ha tenido casi contacto con la experimentación en un laboratorio de Física. Es por ello que este curso debe servir para establecer unas bases sólidas sobre las que desarrollar el trabajo experimental en los laboratorios de cursos superiores.

COMPETENCIAS**1105 - Grado en Física**

- Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.
- Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- Resolución de problemas: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una percepción de las situaciones que son físicamente diferentes pero que muestran analogías, permitiendo, por lo tanto, el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- Comprensión teórica de fenómenos físicos: tener una buena comprensión de las teorías Físicas más importantes (estructura lógica y matemática, apoyo experimental, fenómenos físicos descritos).
- Destrezas experimentales y de laboratorio: Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes y ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, de estimar las incertidumbres, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales en base a los modelos físicos involucrados. Conocimiento del uso de instrumentación básica.
- Modelización y resolución de problemas: Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.



- Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física, así como relaciones de la Física con otras ciencias.
- Resolución de problemas y destrezas informáticas: Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente, incluso cuando sea necesario un pequeño PC o un gran ordenador, incluyendo el desarrollo de programas de software.
- Investigación básica y aplicada: Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación Física, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en Física es aplicable a muchos campos diferentes, por ejemplo la ingeniería; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial; (ii) mejorar los resultados existentes
- Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras: Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.
- Búsqueda de bibliografía: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- Capacidad de aprendizaje: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.
- Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la Física.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- 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.
- 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los procesos, técnicas e instrumentos de medida básicos en los principales campos de la Física.
- Aplicar el método científico en la resolución de trabajos experimentales.
- Aprender a plantear y realizar un experimento sencillo, relacionando los conceptos aprendidos en las asignaturas Física I, II y III con lo que se está realizando en el laboratorio.
- Adquirir destreza en el manejo de los instrumentos de medida. Aprender a leer escalas y establecer cotas de error a las medidas. Saber determinar, en cada caso, el número de medidas necesarias de acuerdo con su dispersión.
- Interpretar las medidas obtenidas en el laboratorio y efectuar los análisis pertinentes para obtener los resultados finales y las magnitudes físicas deseados.
- Expresar las magnitudes físicas de forma correcta y evaluar sus errores. Distinguir entre errores sistemáticos y errores aleatorios. Aplicar la propagación de errores y determinar la precisión de los resultados obtenidos.
- Aprender a construir tablas y gráficas, de modo que la información quede plasmada de forma clara y concisa.
- Aprender el concepto de probabilidad y aplicarlo al caso de la distribución de Gauss.
- Ajustar dos conjuntos de datos a una recta, cuando entre ellos exista una dependencia de tipo lineal o se pueda llegar a ella mediante una operación matemática o un cambio de variable. Extraer magnitudes físicas de los parámetros obtenidos en los ajustes.
- Aplicar criterios sobre la bondad de los datos y ajustes obtenidos.
- Desarrollar la intuición física, realizando primeras estimaciones de las magnitudes a partir de las medidas, para distinguir lo relevante de lo accesorio.
- Distinguir un resultado posible de un resultado claramente erróneo, y analizar las posibles causas de este último.
- Saber interpretar, a la luz de las leyes de la Física, un determinado resultado experimental.
- Elaborar una memoria relativa al proceso de medida, el análisis de los datos y la interpretación de los resultados.
- Aprender a utilizar aplicaciones y equipos informáticos para el tratamiento y análisis de los datos.



DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. TEORÍA

Magnitudes y unidades. Análisis dimensional. Órdenes de magnitud. Sistemas de Unidades.

Magnitudes fundamentales (definición) y derivadas.

Medidas directas. Determinación de errores: Error absoluto y relativo.

Guarismos significativos.

Análisis estadístico de incertidumbres. Errores aleatorios y sistemáticos.

El valor medio y la desviación típica muestral.

Propagación de incertidumbres.

Interpolación lineal.

Ajuste por mínimos cuadrados.

2. LABORATORIO

Cuaderno de laboratorio

Comunicación científica

P1. Medida de magnitudes fundamentales

P2. Ley de Ohm. Asociación de resistencias

P3. Ley de Hooke

P4. Conservación de la energía mecánica

P5. Elasticidad por flexión

P6. Momentos de inercia

P7. Densidad y viscosidad

P8. Calorimetría

P9. Inducción electromagnética

P10. Óptica geométrica

P11. Interferencia y difracción

P12. Espectroscopía

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	45,00	100
Clases de teoría	15,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	0,00	0
Elaboración de trabajos individuales	48,00	0
Lecturas de material complementario	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	18,00	0
Resolución de casos prácticos	4,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura tiene dos partes con una metodología bien diferenciada: 1) Teoría y problemas y 2) Laboratorio. El desarrollo de las clases es el siguiente:

Teoría y problemas

Los créditos teóricos y de resolución de problemas se estructuran durante las cuatro primeras semanas del cuatrimestre. La metodología de trabajo se puede clasificar en los siguientes apartados:

- *Temas de teoría:* Las lecciones o temas propiamente dichos serán explicados por el profesor según el modelo de lección magistral.
- *Resolución de problemas:* Esta parte tiene una doble vertiente: contempla el estudio individual y la participación de los estudiantes en clase. Los estudiantes disponen de una colección de problemas, que deben resolver.

Prácticas de laboratorio

El curso está estructurado en sesiones de 3 horas cada una. A estas sesiones acuden grupos de 16 alumnos por profesor, los cuales se distribuyen por parejas a la hora de realizar las prácticas. La asistencia a estas sesiones es obligatoria y condición necesaria para superar la asignatura.

El alumno debe acudir al laboratorio habiendo leído atentamente el guión de la práctica que tendrá que realizar en cada sesión (conocida con anterioridad). Al principio de la sesión, el profesor supervisará la comprensión de dicho guión y orientará a los alumnos sobre aquellos aspectos conceptuales o técnicos necesarios para que los alumnos puedan comenzar correctamente la adquisición de datos.

Cada alumno dispondrá de una libreta de laboratorio en la que deberán reflejarse los datos tomados en el laboratorio, así como las estimaciones previas de las diversas magnitudes, gráficas, y cualquier comentario relevante acerca de la ejecución de la práctica.



Los alumnos serán tutelados durante la sesión de prácticas por los profesores, quienes corregirán los posibles errores y malos hábitos de trabajo si los hubiere.

EVALUACIÓN

La asistencia a todas las sesiones de laboratorio es obligatoria y condición necesaria para superar la asignatura.

TEORÍA Y PROBLEMAS: 25%

Se realizará un examen de ejercicios y problemas. Se valorarán los ejercicios y/o cuestiones resueltos por los alumnos en el aula y/o por vía telemática a través del Aula Virtual. Será necesario obtener un mínimo de 4/10 en el examen para promediar con la parte del laboratorio.

LABORATORIO: 75%

Se realizará un seguimiento y evaluación de la libreta de laboratorio al final de cada sesión de laboratorio.

Además, cada pareja de alumnos deberá presentar un breve informe donde se recojan los datos experimentales tomados, su tratamiento (errores, gráficas, ajustes, etc.), y los resultados a los que se llega con las correspondientes conclusiones.

Adicionalmente, deberán presentar por parejas dos memorias (una del bloque de las sesiones IV a VII y otra de una de las prácticas realizadas en el bloque de las sesiones IX a XIII) en la que se detalle: introducción, fundamento teórico, instrumental, metodología, datos, cálculos, resultados y conclusiones.

Por último, se procederá a la evaluación de la presentación oral de una de las prácticas realizadas, que tendrá lugar al final del curso.

Será necesario obtener un mínimo de 5/10 en la evaluación de los trabajos prácticos para promediar con la parte teórica.

REFERENCIAS

Básicas

- John R. Taylor. Introducción al análisis de errores : el estudio de las incertidumbres en las mediciones físicas. Editorial Reverté, Barcelona, 2014.
- G.L. Squires. Practical Physics, Third edition, Cambridge University Press, 1998
- P.R. Bevington and D. K. Robinson. Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, McGraw-Hill International Editions Physics Series, Second Edition 1994
- Carlos Sánchez del Río. Análisis de errores, EUDEMA UNIVERSIDAD: Textos de Apoyo, 1989



ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

METODOLOGÍA DOCENTE:

En caso de que la situación sanitaria requiera un modelo de docencia híbrida, se adoptará la modalidad docente aprobada en la Comisión Académica de Título en sesión de 23 de julio de 2020, que para primer curso consiste en la presencialidad 100% del alumnado en todas las actividades, pero con un aforo en aula del 50% en las clases de teoría.

Si se necesitara una reducción total de la presencialidad, entonces se utilizaría la modalidad de videoconferencia síncrona impartida en el horario fijado por la asignatura y el grupo, durante el período que determine la Autoridad Sanitaria.