

Guía docente de la asignatura "Iniciación a la física experimental"

Código: 100145

Créditos ECTS: 6

Titulación	Plan estudios	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	776 Graduado en Física	OB	1	A

Contacto

Nombre: Lluís Font Guiteras

Email: Lluís.Font@uab.cat

Utilización de Idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Requisitos previos

No hay ningún requisito

Objetivos y contextualización

En esta asignatura se pretende que el alumno:

1. Adquiera unos conocimientos y unas habilidades básicas para poder desenvolverse correctamente en un laboratorio.
2. Sepa interpretar los resultados obtenidos, ver qué fenómenos físicos hay detrás de cada experimento i comprender el proceso que ha observado.
3. Sepa realizar un experimento de forma correcta, adquiriendo los datos experimentales i obteniendo los resultados con las incertidumbres adecuadas.

En finalizar esta asignatura el estudiante debería de estar capacitado para:

1. Preparar la realización de una práctica.
2. Tomar datos correctamente, en base a la metodología adecuada.
3. Recoger y tratar adecuadamente los datos experimentales.
4. Analizar, interpretar y discutir los resultados obtenidos en relación que la fenomenología del experimento.
5. Relacionar un fenómeno observado con la parte de la física que corresponda con el fin de entenderlo.
6. Describir de manera clara i ordenada la realización de un experimento, que fenomenología se esconde tras dicho experimento, y explicar las conclusiones que se pueden extraer de ello.

Además, se potenciará la adquisición de competencias generales como:

1. Capacidad de participar críticamente en una discusión y de trabajo en equipo mediante la realización de prácticas en grupo i de presentaciones orales de trabajos específicos.
2. Capacidad para aplicar el método científico.

Competencias y resultados de aprendizaje

1258:E05 - Formular y abordar problemas físicos, ya sean abiertos o estén más bien definidos, identificar los principios más relevantes i usar aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe exponerse explicitando las suposiciones y dichas aproximaciones.

1258:E08 - Planear y ejecutar una práctica o trabajo de campo usando los métodos adecuados y aportando propuestas innovadoras y competitivas, e informar de los resultados.

1258:E09 - Usar programas adecuados, lenguajes de programación y paquetes informáticos durante el trabajo con problemas físicos.

1258:E10 - Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que le permitan transmitir nociones de física en entornos educativos.

1258:T04 - Trabajar de forma autónoma, tener iniciativa propia, ser capaz de organizarse para lograr unos resultados y planear y ejecutar un proyecto.

1258:T05 - Trabajar en grupo, asumir responsabilidades compartidas y interactuar profesionalmente y de manera constructiva con otras personas con un respeto absoluto a sus derechos.

1258:T06 – Actuar y emitir informes y juicios con responsabilidades ética y social, atendiendo a condiciones legales, de prevención y medioambientales.

Contenidos

En esta asignatura se llevan a cabo diversas actividades docentes, tal como puede verse en detalle en el apartado de metodología. Los contenidos están agrupados en tres bloques principales de que consta la asignatura:

Bloque 1 – Clases de teoría: adquisición, tratamiento y análisis de datos.

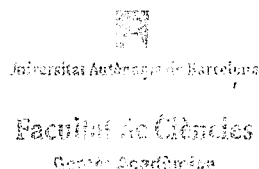
1.- Metrología. Magnitudes, unidades e incertidumbres

1.1 Introducción y conceptos básicos

1.2 Observables, magnitudes, unidades y sistemas de unidades

1.3 Introducción al análisis dimensional

1.4 Error, precisión e incertidumbre



- 1.5 Evaluación de la incertidumbre estándar
- 1.6 Determinación de la incertidumbre estándar combinada
- 1.7 Determinación de la incertidumbre expandida
- 1.8 Cómo presentar los resultados de los cálculos de incertidumbres
- 1.9 Introducción a las distribuciones de probabilidad
- 2.- Tratamiento de datos experimentales
- 2.1 Principio fundamental de máxima probabilidad
- 2.2 Método de los mínimos cuadrados
- 2.2.1 Regresión lineal
- 2.2.2 Incertidumbre en la pendiente i en la ordenada al origen.
- 2.2.3 Ajuste a puntos experimentales con incertidumbres diferentes: Función 2
- 2.2.4 Funciones que pueden reducirse a funciones lineales
- 2.2.5 Otras funciones

Bloque 2 – Prácticas de física Gral. En el laboratorio de Física Gral.

El contenido de las prácticas puede variar cada año. La lista actualizada de las prácticas se colgara en el campus virtual de la asignatura. Los alumnos deben realizar, en sesiones de 3 horas de duración y en grupos de 2 personas, prácticas relacionadas con diferentes aspectos de la física Gral. Independientemente del contenido en prácticas de un año concreto, se distinguen dos tipos de prácticas:

- Prácticas de instrumentación, donde los alumnos aprenden a usar instrumentación básica que se utilizará en diferentes prácticas. Todos los alumnos realizan las prácticas de instrumentación.
- Prácticas de física Gral. Los alumnos deben llevar a cabo una serie de prácticas en acorde con los guiones que se les librarán, y rellenar una hoja de respuestas para cada práctica. No todos los alumnos hacen las mismas prácticas.

Las normas de laboratorio se distribuyen antes del comienzo de las prácticas, juntamente con el calendario de prácticas que cada grupo debe realizar. Las prácticas en el laboratorio se llevan a cabo todo durante todo el curso, si bien la mayoría se harán en el segundo semestre (El calendario actualizado estará disponible en el campus virtual). Como ejemplo, se muestra la hoja de normas del laboratorio del curso 2010-2011, donde se incluye el listado de prácticas.

Universitat Autònoma de Barcelona

Facultat de Ciències
Departament Acadèmic

Curso 2010-2011

NORMAS DEL LABORATORIO DE FÍSICA GRAL.

Los estudiantes tienen que respetar estas normas. El incumplimiento de las mismas puede llevar al suspenso de la asignatura de iniciación a la física experimental.

El laboratorio está localizado en el aula C7/-120 (torre C7 pares, en el piso subterráneo)

Antes de comenzar las prácticas, es necesario colgar las chaquetas en las perchas que hay en el laboratorio. Dentro del laboratorio, las superficies de trabajo deben estar limpias y libres de bolsas, carpetas, etc. Hay unos armarios bajo las superficies de trabajo que se pueden utilizar para dejar las bolsas.

Normas de seguridad:

Aplicamos las normas de seguridad a los laboratorios docentes generales de la UAB, que tenéis disponibles en el campus virtual con el nombre "Normes_seguretat_laboratoris_docents_UAB.pdf". Estas normas son de obligado conocimiento para todos los alumnos y profesores. Importante: El primer día de laboratorio, todo alumno debe entregar a los profesores el documento "Full_conformitat_normes_seguretat.pdf" debidamente firmado para poder entrar en el laboratorio. Este documento se encuentra disponible también en el campus virtual.

Normas de la asignatura:

Con el fin de poder aprender de manera eficaz cuando se realice una práctica, es **condición imprescindible que el estudiante haya preparado convenientemente la práctica con antelación**. Para facilitar el trabajo previo, los guiones de las prácticas estarán disponibles en el campus virtual. Es responsabilidad del alumno leer detenidamente el guión y los libros de texto sobre los fundamentos teóricos relacionados con las prácticas antes de entrar en el laboratorio. En cada sesión, los profesores de laboratorio elegirán aleatoriamente algunos alumnos y les preguntarán alguna cuestión relacionada con la práctica. En el caso de que el profesor constate que este alumno no se ha preparado la práctica, deberá marcharse del laboratorio y tendrá un 0 en la práctica correspondiente. Habrá prácticas que estarán relacionadas con algún tema que los alumnos aun no habrán visto en teoría. En esos casos, la preparación de la práctica es aun más importante.

Para cada práctica, hay una hoja de respuestas que los miembros de un grupo deben rellenar conjuntamente y entregar a los profesores para abandonar el laboratorio. La evaluación de la hoja de respuestas es una evaluación del trabajo realizado en el laboratorio el día de la práctica. La gestión del tiempo también es una competencia que debe aprenderse. El laboratorio estará abierto 3h en cada sesión. La práctica debe llevarse a cabo en 2,5 horas. La última media hora se deja para la discusión de los resultados entre los miembros del grupo y para terminar de rellenar la hoja de respuestas. El laboratorio se cerrará a las 3 horas de iniciar la sesión. Si el alumno quiere terminar mejor una práctica, siempre puede trabajar después en casa para prepararse mejor para el examen práctico. En particular, puede añadir todo el material que crea conveniente en la libreta del laboratorio, tal como se explica en las instrucciones para la libreta. Las prácticas deben realizarse con el material del laboratorio y con una calculadora. Los alumnos que lo deseen pueden emplear su ordenador portátil para hacer cálculos.

En algunas prácticas, los alumnos pueden llenar las tablas de datos en una hoja de cálculo, generar la tabla y enviarla al responsable de la asignatura por email en formato pdf. El plazo máximo para el envío es hasta una hora después de haber acabado la práctica. No se aceptarán ficheros recibidos con posterioridad. En los guiones y hojas de respuestas de las prácticas en cuestión habrá las instrucciones sobre cómo proceder. Los alumnos que no dispongan de ordenador portátil podrán usar un ordenador del laboratorio para hacer los cálculos y las tablas en estas prácticas. Las gráficas se pueden hacer tanto en papel milimetrado en el mismo laboratorio como empleando cualquier software. En este último caso, la gráfica se tiene que entregar en formato pdf vía email al responsable de la asignatura también hasta una hora después de finalizar la sesión. Os recordamos que, tal como habéis visto en teoría, el resultado de una medida siempre se tiene que poner como un número, unas unidades y una evaluación de la incertidumbre. Cuando indiquéis cómo habéis realizado la evaluación de la incertidumbre, no es suficiente indicar la fórmula general de la incertidumbre combinada; hace falta que desarrolléis la fórmula para vuestro caso en concreto. Es muy conveniente traer este trabajo hecho desde casa.

La asistencia a las prácticas es obligatoria. Si una ausencia es justificada, es imprescindible entregar un justificante al responsable del laboratorio. En este caso, la práctica se podrá recuperar en la semana de recuperación u otro día acordado con el responsable del laboratorio. Si la ausencia no es justificada, la nota de la práctica correspondiente será 0. Si un alumno tiene más de dos ausencias no justificadas, automáticamente tendrá la asignatura suspensa.

La semana del 16 de mayo el laboratorio se abrirá durante algunas horas para que los alumnos que tengan prácticas pendientes de hacer (ausencias justificadas) puedan realizarlas. Aun así, aquellos alumnos que hayan tenido que marchar del laboratorio con un 0 de nota por no haberse preparado la práctica, tendrán la oportunidad de realizar la práctica durante esta semana. Como siempre, no obstante, los profesores preguntarán alguna cuestión para ver si se han preparado la práctica. En cualquier caso, la nota de la práctica sigue siendo un 0, pero el alumno podrá de este modo realizar la práctica y prepararse para el examen práctico.

Instrucciones para la libreta del laboratorio:

En la primera sesión, a cada alumno/a se le entregará una hoja individual con el calendario de las prácticas que le tocan hacer y con unas casillas de control de asistencia y de entrega de la hoja de respuestas. Esta hoja individual tiene que estar pegada en la primera página de la libreta de laboratorio. Los profesores del laboratorio sellarán las casillas de asistencia y de entrega de la hoja de respuestas. En la libreta se tiene que apuntar: la práctica y la fecha de realización, todas las medidas que se llevan a cabo (datos primarios), los cálculos que se hagan, la propagación de las incertidumbres, las representaciones gráficas, y cualquier observación/discusión relacionada con la práctica y su interpretación. Para ayudar en la preparación de la práctica, veréis que algunas prácticas tienen una hoja de cuestiones previas (disponibles en el campus virtual, en la carpeta de la práctica en cuestión). Podéis imprimir, responder esta hoja, y engancharlo en la libreta de laboratorio, en la página correspondiente a comienzos de la práctica en cuestión.

Una vez finalizada la práctica en el laboratorio, si hacéis un trabajo adicional en casa (acabar algunos cálculos que no habéis tenido tiempo en la realización práctica, hacer alguna gráfica o ajuste lineal con ordenador, contestar a cuestiones del guión, etc) hace falta que lo pongáis en la libreta de laboratorio. Así, cuando el día del examen entreguéis la libreta, esta os será tenida en cuenta para la evaluación final. La hoja de cuestiones previas no se tiene que entregar a los profesores.

Listado de prácticas

1. Tratamiento de datos y evaluación de incertidumbres.
2. Instrumentación: medidas de longitud y de masa.
3. Instrumentación: osciloscopio analógico.
4. Instrumentación: téster y osciloscopio digital.
5. Circuitos de corriente continua.
6. Circuitos de corriente alterna.
7. Viscosidad.
8. Péndulo de torsión.
9. Carga y descarga de un condensador.
10. Ley de Boyle-Mariotte.
11. Formación de imágenes con lentes.
12. Naturaleza de la luz.
13. Razón e/m del electrón.
14. Movimiento de rodamiento.

Cada alumno realizará un total de 9 prácticas. La práctica 1 se realiza de forma individual como un ejercicio durante el semestre de aprendizaje de la teoría. Las otras 8 prácticas se realizarán en el laboratorio de Física Gral. en grupos de dos alumnos.

Bloque 3 – Realización de trabajos individuales i demostraciones prácticas.

El contenido del trabajo individual que haga cada alumno (ver apartado de metodología docente) tiene que estar relacionado con las asignaturas de física Gral. de primer curso. En las demostraciones prácticas, los profesores llevarán a cabo un pequeño experimento o medida ante los alumnos relacionado con fenómenos estudiados en las diferentes asignaturas de física Gral. (mecánica y relatividad, estructura de la materia y termodinámica, electricidad y magnetismo, ondas y óptica). habrá dos demostraciones prácticas por cada asignatura de física Gral.

Metodología

En esta asignatura hay una gran diversidad de actividades formativas, las cuales se detallan a continuación. Las horas de trabajo que se especifican en la mesa de actividades formativas corresponden a un alumno promedio: Naturalmente, no todos los alumnos necesitan el mismo tiempo para aprender conceptos y llevar a cabo determinadas actividades, de forma que la distribución de tiempo se tiene que

entender como orientativa. Antes del inicio del curso, los alumnos dispondrán de un calendario de la asignatura colgado en el campus virtual donde habrá los días y las horas en las que se llevarán a cabo cada una de las diferentes actividades.

Actividades formativas dirigidas

Clases magistrales: En estas clases el profesor explica la teoría de adquisición, tratamiento y análisis de datos necesarios para la realización de las prácticas. Se hace una introducción a la estadística y las distribuciones de probabilidad.

Demostraciones prácticas: A lo largo del curso, y de manera coordinada con los profesores de teoría de las diferentes asignaturas de la materia "Física Básica", se llevarán a cabo una serie de demostraciones prácticas (o de cátedra) en las que el profesor llevará a cabo un pequeño experimento ante los alumnos poniendo de manifiesto algún fenómeno estudiado en teoría. Con esta demostración se repasarán conceptos importantes. Eventualmente, se podría visualizar un video sustituyendo la demostración práctica. Esta actividad se puede llevar a cabo tanto en el aula de teoría como en el laboratorio de física general.

Prácticas de laboratorio: Los alumnos tienen que realizar, en sesiones de 3 horas de duración y en grupos de 2 personas, prácticas relacionadas con diferentes aspectos de la física general. Las normas de laboratorio se distribuirán antes del comienzo de las prácticas, junto con el calendario de prácticas que cada grupo tiene que realizar. Las prácticas al laboratorio se realizarán durante todo el curso, si bien la mayoría se harán en el segundo semestre (el calendario actualizado estará disponible en el campus virtual).

Actividades formativas supervisadas

Presentación de trabajos individuales: Los alumnos tendrán que preparar y presentar, individualmente, trabajos concretos relacionados con las asignaturas de física general. Se trata básicamente de que relacionen algún fenómeno del mundo real con la física general y que lo expliquen en una exposición oral de unos 5-10 minutos. También hay la opción de construir un aparato para mostrar algún fenómeno físico. Los alumnos podrán consultar a los profesores responsables de esta actividad (Gaspar Orriols y Francesc Pi) la idoneidad del tema que tienen pensado trabajar.

Actividades formativas supervisadas

Estudio y preparación de exámenes: Los alumnos tienen que dedicar un tiempo a estudiar los contenidos de la teoría y a preparar los diferentes exámenes.

Resolución de problemas: El profesor de teoría entrega a los alumnos un listado de problemas que tienen que resolver.



Preparación de las prácticas: Es requisito indispensable para entrar en el laboratorio a realizar una práctica que el alumno se haya preparado bien la práctica. Esto quiere decir, no sólo haber leído el guión de la práctica, sino haber consultado los libros necesarios para entender bien los conceptos relacionados con la práctica y traer la libreta de laboratorio con todas las expresiones que se tienen que deducir u obtener a partir de cálculos (por ejemplo, las evaluaciones de la incertidumbre combinada) ya desarrolladas. De este modo el alumno podrá llevar a cabo la práctica completa con las 3 horas que dispone y no tendrá problemas de tiempo. Hay prácticas que, por razones de calendario, se llevan a cabo antes de que la fenomenología o la teoría correspondiente se hayan visto en una asignatura. Por lo tanto, hace falta que el alumno haga el esfuerzo de estudiar y entender por su cuenta la física de la práctica en cuestión.

Actividades formativas

Actividad	Horas	ECTS	Resultados aprendizaje	
Tipo: Dirigidas				
Clases magistrales	15	0.6	1258:E05.00, 1258:E09.00	
Demostraciones prácticas	16	0.64	1258:E05.00, 1258:E010.00	1258:E08.00 1258:E06.00
Prácticas de laboratorio	30	1.2	1258:E05.00, 1258:E09.00,	1258:T05.00 1258:E08.00
Tipo: Supervisadas				
Presentación de trabajos individuales	16	0.64	1258:E05.00, 1258:T04.00	1258:E10.00 1258:T06.00
Tipo: Autónomas				
Estudio y preparación de exámenes	39	1.56	1258:E05.00, 1258:E09.00, 1258:T04.00, 1258:T06.00	1258:E10.00 1258:E08.00 1258:T06.00
Preparación de las prácticas	15	0.6	1258:E08.00, 1258:T04.00,	1258:T05.00 1258:E09.00
Resolución de problemas	10	0.4	1258:E05.00, 1258:E09.00	1258:T04.00

Evaluación

La evaluación de esta asignatura es continuada durante todo el curso y se obtiene a partir de las siguientes actividades:

- Evaluación de Metodología y Tratamiento de datos (30%). Prof. Carles Domingo
- Valoración del trabajo de laboratorio. En este caso, se evalúan dos aspectos: las hojas de respuesta que cada grupo de laboratorio tiene que entregar al finalizar la práctica (25%) y el examen práctico individual (25%). Se dará una información más detallada en la hoja de normas del laboratorio que se colgará en el campus virtual. Prof. Lluís Font

- Valoración de los trabajos individuales y de las demostraciones prácticas (20%).
 Profs. Francesc Pi y Gaspar Orriols.

Importante: Para poder hacer el promedio y obtener la calificación final, es necesario que de cada actividad se haya obtenido una nota igual o superior a 4 (sobre 10). Sólo hay una convocatoria. Si un alumno tiene nota (es decir, se presenta) a dos actividades cualquiera de las que son evaluables, entonces ya tendrá una calificación en la convocatoria; es decir, no puede tener un NO PRESENTADO. Los profesores responsables de cada una de las actividades se reservan el derecho de realizar más de una prueba si lo consideran conveniente. Cada profesor informará de los criterios de evaluación específicos de la actividad a través del campus virtual. En una evaluación continuada hay actividades evaluadoras en las que los alumnos tienen dos oportunidades y otros en que sólo tienen una. Habrá dos oportunidades en Metodología y Tratamiento de datos (examen en febrero y en junio) y en el examen práctico individual. Para el resto de las actividades hay una única evaluación.

Actividades formativas

Actividad	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje	
Examen de teoría	30%	3	0.12	1258:E05.00, 1258:T04.00	1258:E10.00
Examen práctico individual	25%	1.5	0.06	1258:E08.00	1258:T04.00
Hojas de respuestas de las prácticas	25%	0	0.0	1258:E05.00, 1258:E09.00, 1258:E10.00,	1258:T05.00 1258:E08.00 1258:T04.00
Recuperación examen de teoría	30%	1.5	0.06	1258:E05.00, 1258:T04.00	1258:E10.00
Recuperación examen práctico individual	25%	1.5	0.06	1258:E08.00	1258:T04.00
Trabajos individuales y demostraciones prácticas	20%	0	0.0	1258:E05.00, 1258:E08.00 1258:T04.00	1258:T06.00 1258:E10.00

Bibliografía

Apuntes del profesor en el campus virtual.

Guiones de las prácticas disponibles en el campus virtual

Física para la Ciencia y la Tecnología. Tipler y Mosca. 6ª edición. Volúmenes 1,2 y 3. Editorial Reverté, 2010

Universitat Autònoma de Barcelona
 Facultat de Ciències
 Departament d'Àlgebra i Geometria