



Asignatura: Técnicas Experimentales I  
Código: 16393  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

### 1.1. Código / **Course number**

16393

### 1.2. Materia / **Content area**

Técnicas Experimentales

### 1.3. Tipo / **Course type**

Formación obligatoria / **Compulsory subject**

### 1.4. Nivel / **Course level**

Grado / **Bachelor (first cycle)**

### 1.5. Curso / **Year**

1º / **1<sup>st</sup>**

### 1.6. Semestre / **Semester**

Anual / **Annual**

### 1.7. Idioma / **Language**

Español. Se emplea también Inglés en material docente / **In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material**

### 1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

Es recomendable un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / **Students should have a suitable level of English to read references in the language.**

### 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es obligatoria en las Prácticas de Laboratorio y en las Presentaciones Orales/ **Attendance is mandatory in the Laboratory Sessions and Oral Presentations.**



Asignatura: Técnicas Experimentales I  
Código: 16393  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

La asistencia a los seminarios es obligatoria en un 75% / [Attendance to 75% of the seminars is mandatory](#)

## 1.10. Datos del equipo docente / [Faculty data](#)

**Coordinador:**

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#): Ángel García Cabañes  
Departamento de / [Department of](#): Física de Materiales  
Facultad / [Faculty](#): Ciencias  
Despacho - Módulo / [Office - Module](#): 04 - 504  
Teléfono / [Phone](#): +34 91 497 3819  
Correo electrónico/[Email](#): angel.garcia@uam.es  
Página web/[Website](#):  
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): Solicitar por e-mail / [To be required by e-mail](#)

## 1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

Objetivos descritos como resultados de aprendizaje:

- Ser capaz de realizar medidas de las siguientes magnitudes físicas:

$g$	aceleración de la gravedad terrestre
$k_{\text{muelle}}$	constante recuperadora de un muelle
$V_{\text{sonido}}$	velocidad del sonido en el aire y en un hilo
$\sigma_{\text{sup}}$	coeficiente de tensión superficial del agua
$c_{\text{esp}}$	calor específico de metales
$\alpha$	coeficiente de compresibilidad de los gases ideales
$\beta$	coeficiente de presión de los gases ideales
$\gamma_{\text{aire}}$	coeficiente adiabático del aire
$L_{\text{vap}}$	calor latente de vaporización del agua
$\epsilon_0, \epsilon$	permitividad dieléctrica del vacío y de dieléctricos
$R$	resistencia eléctrica de conductores y semiconductores
$C$	capacidad de condensadores
$\mu_0$	permeabilidad magnética del vacío
$H_{\text{Terr}}$	campo magnético terrestre
$n$	índice de refracción de un medio transparente
$P = 1/f$	potencias de lentes
- Conocer y entender el concepto de error en medidas físicas.
- Cuantificar el error en los datos experimentales obtenidos.
- Representar gráficamente datos experimentales y extraer información de la representación.



Asignatura: Técnicas Experimentales I  
Código: 16393  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

- Analizar los datos experimentales ajustándolos a funciones sencillas mediante cálculo numérico.
- Comparar los resultados obtenidos con leyes físicas.
- Ser capaz de manejar el equipo de laboratorio adecuado para la medida de las distintas magnitudes.
- Entender las precauciones necesarias que se han de tomar según el tipo de experimentos y los distintos instrumentos de medida que se utilizan.
- Utilizar en casos sencillos el ordenador para el análisis de datos y realización de medidas.
- Conocer las características de operación del instrumental de medida utilizado (voltímetros, amperímetros, osciladores, tacómetros, etc).
- Elaborar informes críticos de los trabajos experimentales realizados.
- Ser capaz de exponer oralmente en público el trabajo experimental realizado.

## 1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

### Introducción

Presentación de la asignatura. Introducción a la física experimental. Visita al laboratorio. Introducción al análisis y tratamiento de datos: errores y representación gráfica.

### Seminarios (contenidos orientativos)

Características, manejo y precauciones de dispositivos de medida: mecánicos y eléctricos. Programas de ordenador para representación gráfica y análisis de datos. Cómo elaborar un informe científico.

### Prácticas:

#### MECANICA Y FLUIDOS

1. Estudio de la caída libre, medida de  $g$
2. El péndulo simple, medida de  $g$
3. Estudio de la fuerza centrípeta
4. Dinámica de rotación y momento angular
5. Estudio de la aceleración de Coriolis
6. Ley de conservación de la energía mecánica
7. Teorema de Bernouilli
8. Tensión superficial

#### ONDAS / ACUSTICA

9. Oscilaciones de un muelle
10. Ondas estacionarias transversales
11. Medida de la velocidad del sonido

#### TERMODINAMICA

12. Medida de calores específicos



Asignatura: Técnicas Experimentales I  
Código: 16393  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

13. Ecuación de estado de los gases ideales
14. Medida del calor latente de vaporización del agua
15. Determinación del coeficiente adiabático del aire

#### ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

16. Ley de Ohm. Conductores óhmicos y no óhmicos
17. Carga y descarga de un condensador
18. Medida de constantes dieléctricas  $\epsilon_0$ ,  $\epsilon_r$  (condensador)
19. Campo magnético creado por un alambre rectilíneo. Medida de  $\mu_0$
20. Inducción electromagnética. Medida de  $\mu_0$
21. Medida del campo magnético terrestre

#### OPTICA

22. Medida del índice de refracción
23. Formación de imágenes con lentes

### 1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

#### Bibliografía:

- Tipler P.A. y Mosca G., *Física (para la ciencia y la tecnología)*, Vols. 1 y 2, Ed. Reverté (2005).
- Alonso M. y Finn E. J., *Física*, Volúmenes I y II, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana (1986).
- Alonso M. y Finn E. J., *Física*, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana (1995).
- F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young y R. A. Freedman, “Física Universitaria”, Ed. Pearson Educación (1999).
- Cussó F. y Jaque F., *Diez prácticas y una filosofía de la enseñanza de la física*, Cuadernos del ICE de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Taylor J. R., *An introduction to error analysis*, Ed. University Science Books (1997).
- Estermann I. (ed.), *Methods of experimental physics, Vol.1, Classical methods*, Academic Press (1959).

### 2. Métodos docentes / Teaching methodology

- Clase magistral: La exposición oral por parte del profesor se utilizará al principio del curso para presentar e introducir la asignatura.
- Seminarios: Se realizarán sesiones monográficas sobre aspectos y herramientas de la Física Experimental con exposiciones orales por parte del profesor y la participación activa de los alumnos.



Asignatura: Técnicas Experimentales I  
Código: 16393  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

- Visitas a centros y laboratorios: Siempre que las condiciones lo permitan (presupuesto, horario, disponibilidad,...) se organizarán visitas a centros o laboratorios de interés.
- Prácticas de Laboratorio: A lo largo de siete semanas y media cada alumno, individualmente, realizará prácticas de laboratorio guiadas en sesiones de 4 h/día, 2 días/semana. La realización de cada práctica conlleva la lectura atenta del guión, familiarización con el sistema experimental y dispositivos de medida, toma de medidas, tabulación de datos, representación gráfica de los mismos y estimación de errores; por último, el alumno presentará al profesor un borrador del trabajo realizado y discutirá con él los resultados obtenidos para que éste pueda evaluarlo antes de pasar a realizar otra práctica. En cualquier momento durante el desarrollo de las prácticas, el profesor tutor incentivará la realización de medidas o comprobaciones fuera de guión que desarrollen la capacidad de inventiva e iniciativa del alumno. También, al final del curso, y en función de la capacidad demostrada del alumno, el profesor tutor, podrá proponer el diseño de montajes experimentales que amplíen o mejoren los ya existentes o desarrollen nuevos experimentos.
- Elaboración de Informes de Prácticas: A lo largo del periodo de prácticas o una vez finalizado este, el alumno elaborará individualmente un informe detallado de cada una de las prácticas realizadas indicadas por el profesor tutor, al cual se le entregará para su evaluación posterior. Estos informes se redactarán en formato científico y deberán incluir una discusión razonada o juicio crítico de las medidas realizadas, errores y ajustes obtenidos.
- Presentaciones orales: En la parte final del curso cada alumno realizará la exposición oral de una práctica de laboratorio elegida por el profesor entre las realizadas por el alumno, o en su caso, del trabajo experimental fuera de guión realizado por el alumno. Las sesiones serán públicas ante los profesores y compañeros del mismo grupo y se utilizará material audiovisual. La duración de la exposición se establecerá en función del número de alumnos y una parte se reservará para responder a preguntas de los profesores o de los propios compañeros.



Asignatura: Técnicas Experimentales I  
Código: 16393  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas (Introducción) 1 semana x 2 días/semana x 3 h/día	6 h (4%)	56% = 84 h
	Seminarios y/o visitas centros/laboratorios 2 semanas x 2 días/semana x 3 h/día	12 h (8%)	
	Prácticas de Laboratorio 7,5 semanas x 2 días/semana x 4 h/día	60 h (40%)	
	Presentaciones orales 1 semana x 2 días/semana x 3 h/día	6 h (4%)	
No presencial	Estudio semanal ( <b>2 x 12 semanas</b> )	24 h (16%)	44%
	Preparación informes y presentación oral	42 h (28%)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La calificación de cada alumno será función de los logros que haya conseguido de acuerdo con los objetivos y competencias que debe desarrollar.

La evaluación será continua calificándose cada una de las actividades según la siguiente distribución:

1. Las clases de *Introducción* y los *Seminarios* (o visitas, en su caso) se evaluarán a través de la asistencia y la puntuación obtenida nunca podrá superar el 5% de la calificación total (de 0 a 0,5 puntos de un total de 10)
2. Las *Prácticas de Laboratorio* serán evaluadas de forma continua. Al finalizar una práctica, y antes de empezar otra, el profesor calificará el trabajo realizado por el alumno en el laboratorio y la discusión con él de un borrador con las tablas de datos, gráficas, ajustes y cálculo de errores realizados en dicha práctica. La puntuación obtenida en este apartado constituirá el 50% de la calificación total (de 0 a 5 puntos de 10). Así mismo para superar este apartado será necesario obtener como mínimo una puntuación de 2,5.
3. *Informes* de las prácticas realizadas. A lo largo del periodo de prácticas o una vez finalizado éste, el alumno entregará un informe de cada práctica realizada que incluya un juicio crítico de las medidas, errores e incidencias de la práctica. La evaluación de estos informes constituirá el 25% (de 0 a 2,5



Asignatura: Técnicas Experimentales I  
Código: 16393  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

puntos de 10) de la calificación total. La puntuación mínima que deberá obtenerse para superar este apartado será de 1 punto.

4. La *Presentación Oral* individual realizada por cada alumno al final del periodo lectivo se calificará en función de la claridad de la exposición y la corrección de las respuestas dadas a preguntas de profesores u otros alumnos. Dicha calificación supondrá el 20% (de 0 a 2 puntos) de la nota final. Deberá obtenerse una puntuación mínima de 0,8 puntos para superar este apartado.

#### **Convocatoria ordinaria:**

En convocatoria ordinaria es necesario superar los apartados 2, 3 y 4 para aprobar la asignatura.

Además, para que el alumno pueda ser evaluado en esta convocatoria deberá cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Haber asistido al menos al 85% de las sesiones de *prácticas de laboratorio*.
- 2) Haber entregado los *informes* de las prácticas.
- 3) Haber realizado la *exposición oral* de una práctica.

#### **Convocatoria extraordinaria:**

Los alumnos que no hayan aprobado la asignatura en convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria.

Si el alumno no ha realizado las *Prácticas de Laboratorio* (apartado 2), no podrá recuperar dicha actividad en convocatoria extraordinaria. En esta convocatoria solo se podrán recuperar los apartados de *Informes* y *Presentación Oral* (apartados 3 y 4, respectivamente).

El sistema de puntuación será el mismo que en la convocatoria ordinaria, manteniéndose la nota de los apartados superados.

Cuadro resumen:

<b>Actividad</b>	<b>% calificación total</b>	<b>Puntuación parcial</b>	<b>Puntuación mínima</b>
Clases de introducción y seminarios y/o visitas	5%	0 - 0,5	
Prácticas Laboratorio	50%	0 - 5	2,5
Informes	25%	0 - 2,5	1
Presentación oral	20%	0 - 2	0,8
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	



Asignatura: Técnicas Experimentales I  
Código: 16393  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Temporalmente, la asignatura se impartiría a lo largo de todo el año. Las actividades presenciales se repartirán en doce semanas, seis de las cuales estarán en el primer semestre y las otras seis en el segundo semestre.

El cronograma orientativo se recoge en la siguiente tabla, donde se ha considerado que cada semestre se compone de 16 semanas:

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
5	Introducción	6 (2 días/semana x 3 h/día)	2
6 y 8	Seminarios y/o visitas a centros y laboratorios	12 (2 días/semana x 3 h/día)	4
10, 12, 14, 18, 20, 22, 24 y 25	Prácticas de laboratorio	60 (2 días/semana x 4 h/día)	20
31 o 32	Presentaciones orales	6 (2 días/semana x 3 h/día)	2

\*Este cronograma tiene carácter orientativo. Los horarios se publican en la Web del Grado