



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2020/2021
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL, ENSEÑANZAS DE IDIOMAS Y E
Nombre de la Asignatura	ENSEÑANZA PRÁCTICA DE LA FÍSICA
Código	4281
Curso	PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	4
Estimación del volumen de trabajo del alumno	100
Organización Temporal/Temporalidad	Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	INGLÉS : Grupo 1 ESPAÑOL : Grupo 1

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura RAFAEL GARCIA MOLINA	Área/Departamento	FÍSICA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	rgm@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	<a href="http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm">http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm</a> Tutoría Electrónica: SÍ



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Lugar de atención al alumnado	Primer Cuatrimestre	Lunes	15:00- 17:00	868887389, Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (CIOyN) B1.1.019	Conviene concertar cita previa
		Primer Cuatrimestre	Martes	15:00- 17:00	868887389, Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (CIOyN) B1.1.019	Conviene concertar cita previa
FRANCISCO	Área/Departamento	FÍSICA				
JAVIER ABELLAN	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
GARCIA	Correo Electrónico /	fabellan@um.es				
Grupo de	Página web / Tutoría	Tutoría Electrónica: Sí				
Docencia: 1	electrónica					



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	15:00- 17:00	868887576, Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (CIOyN) B1.1.020	Cualquier hora fuera de las indicadas podrá ser acordada mediante cita
		Anual	Martes	15:00- 17:00	868887576, Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (CIOyN) B1.1.020	

## 2. Presentación

La Física es una ciencia experimental. No es posible un buen proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física sin la realización de experiencias en las que se muestren, estudien y/o discutan los fenómenos y conceptos físicos más importantes.

El propósito de la asignatura es proporcionar recursos prácticos que sirvan para presentar y discutir fenómenos, conceptos y principios físicos básicos, así como para estimular el interés de los estudiantes por la Física.

Se pondrá especial énfasis en la realización de experiencias que, además de formativas, resulten amenas y puedan ejecutarse sin necesidad de equipos sofisticados.

También se enseñará a utilizar algunos dispositivos electrónicos (ordenador, teléfono móvil...) como instrumentos de medida, registro y análisis de datos.



### 3. Condiciones de acceso a la asignatura

#### 3.1 Incompatibilidades

No consta

#### 3.2 Recomendaciones

Conviene tener frescos los conocimientos básicos de Física, a nivel de primer curso universitario.

Dado el carácter optativo de esta asignatura, el alumnado puede elegirla libremente (independientemente de la titulación con la que accede al máster) de entre las asignaturas ofertadas en los Complementos de formación disciplinar de la Física y la Química.

### 4. Competencias

#### 4.1 Competencias Básicas

No disponible

#### 4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Utilizar el bagaje de conocimientos profesionales necesarios para abordar con alto nivel de compromiso las diferentes funciones que deberán acometer en su vida profesional.
- CG4. Desarrollar las capacidades personales y sociales necesarias para, en un futuro, desenvolverse en sus centros de trabajo como profesionales capaces de gestionar grupos de alumnos, reflexionar sobre su práctica como ejercicio básico profesional y trabajar en equipo, como miembro responsable de un colectivo.
- CE1. Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.
- CE2. Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
- CE3. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.
- CE6. Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.



- CE7. Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales
- CE9. Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado.
- CE11. Participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- CE13. Conocer y analizar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época.

### 4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Conocer el valor formativo y cultural de la Física, así como los contenidos que se cursan en la enseñanza de la Física.
- Competencia 2. Conocer la historia y los desarrollos recientes de la Física, así como sus perspectivas para transmitir una visión dinámica de ésta.
- Competencia 3. Conocer contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares de la Física.
- Competencia 4. Plantear y resolver problemas cercanos a la vida cotidiana asociados a la Física.
- Competencia 5. Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas ciudadanas pertinentes, para procurar un futuro sostenible.
- Competencia 6. Diseñar actividades de enseñanza para la Física en Educación Secundaria y Bachillerato, con el objetivo de promover el desarrollo del pensamiento y conocimiento científicos, de la actitud crítica y de la autonomía personal de los alumnos.

## 5. Contenidos

### Bloque 1: Experiencias con materiales cotidianos y demostraciones de aula

TEMA 1. Experiencias sencillas y baratas de Física

TEMA 2. Juegos y juguetes científicos

TEMA 3. Diseño de experiencias como pequeñas investigaciones

TEMA 4. Enseñanza de la física en contextos no formales e informales

TEMA 5. Fenómenos y dispositivos de la vida cotidiana

### Bloque 2: Uso de dispositivos electrónicos (ordenador, teléfono móvil...) en la realización de experiencias

TEMA 6. Presentación, interpretación y discusión de experimentos

TEMA 7. Adquisición y procesamiento de datos mediante dispositivos electrónicos (ordenador, teléfono móvil...)

TEMA 8. Experiencias de Física usando nuevas tecnologías



## PRÁCTICAS

### Práctica 1. Prácticas de la asignatura: Global

Toda la asignatura está organizada de forma práctica, por lo que las actividades a desarrollar se corresponden con los contenidos de la asignatura y no procede describirlas detalladamente.

### Práctica 2. Visita a Museo Científico: Global

Cabe la posibilidad de una visita al Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias de la Vega Baja del Segura (Orihuela).

## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases teóricas	Gran grupo	4		4	16	20
Clases prácticas	Laboratorio Gran grupo	25		25	40	65
Actividades de evaluación	Realización de actividades prácticas Carpeta de trabajos escritos	2		2	10	12
Tutorías ECTS	Comunicación personalizada mediante Aula virtual, correo electrónico, skype y cualquier otro medio que facilite el contacto profesor-alumno	1		1	2	3
	Total	32		32	68	100

## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/profesorado/2020-21#horarios>



## 8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes, realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	0,5 pto. máx. Examen teórico-práctico en que el alumno pueda demostrar sus conocimientos sobre la materia
Ponderación	5
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos, prácticas y proyectos: trabajos escritos, portafolios, con independencia de que se realicen individual o grupalmente
Criterios de Valoración	7 pto. máx. El alumnado puede elegir realizar cualesquiera de las siguientes actividades, teniendo en cuenta la ponderación asignada a este instrumento de evaluación. (2 pto. máx.) 0.2 puntos por cada (mini)informe cualitativo y/o lectura-resumen de breves documentos en inglés donde se explica el funcionamiento de dispositivos cotidianos y/o experimentos de física, hasta un máximo de 10 (0,2 x 10 = 2) (4 pto. máx.) 0.4 puntos por cada informe cuantitativo (con resultados numéricos: datos, gráficas, etc.), hasta un máximo de 10 (0.4 x 10 = 4). (2 pto. máx.) 0.4 puntos por cada unidad didáctica (mínimo tres páginas bien explicadas, donde se describa el uso de una experiencia práctica en un contexto docente determinado), hasta un máximo de 5 (0.4 x 5 = 2) (1,5 pto. máx.) 0.3 puntos por cada informe sobre Física y vida cotidiana (extensión entre 2 y 3 páginas): Física y humor, Física y juguetes, Física y música, Física y deportes, Física y otras cosas, hasta un máximo de 5 (0.3 x 5 = 1.5)
Ponderación	70



Métodos / Instrumentos	Presentación pública de trabajos y evaluación de los mismos: exposición de los resultados obtenidos y procedimientos necesarios para la realización de un trabajo, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.
Criterios de Valoración	2,5 pto. máx. Asistencia a clase y participación en las actividades que se desarrollan (mínimo de asistencia = 80 %; puntuación ponderada según la asistencia y participación en las clases).
Ponderación	25
Métodos / Instrumentos	Evaluación en semipresencialidad
Criterios de Valoración	Si la situación sanitaria no permite desarrollar las enseñanzas en un escenario de presencialidad, se realizará el correspondiente plan de contingencia.
Métodos / Instrumentos	Evaluación en no presencialidad
Criterios de Valoración	Si la situación sanitaria no permite desarrollar las enseñanzas en un escenario de presencialidad, se realizará el correspondiente plan de contingencia.

## Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/profesorado/2020-21#exámenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje

- Aprender a identificar los fenómenos y conceptos físicos presentes en nuestro entorno.
- Transmitir conocimientos básicos de física mediante la realización de experimentos (con materiales de fácil adquisición, cuando no se tiene acceso a materiales de laboratorio más sofisticados).
- Proporcionar un amplio surtido de recursos prácticos para poder enseñar Física en los distintos niveles educativos preuniversitarios, de manera que estimulen el interés y la curiosidad de los estudiantes, a la par que les transmitan nuevos conocimientos.
- Aprender a manejar dispositivos electrónicos familiares a los estudiantes (ordenador, teléfono móvil, mando Wiimote, etc.) para la realización de experimentos de física, con la consiguiente adquisición de conocimientos.
- Ser capaz de implementar de forma efectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.



## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



Audacity – Software libre para editar ficheros de audio.



Bloomfield L. A. (1997) How Things Work. The Physics of Everyday Life. Wiley.



García Molina R. – Página web del profesor de la asignatura; al final de la misma aparecen las actividades relacionadas con la enseñanza de la Física.



Gil S., Rodríguez E. (2001) Física re-Creativa. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías. Prentice-Hall - Pearson Educación. [<https://www.fisicarecreativa.com/>]



Hewitt P. G. (1995) Física conceptual, 2ª ed. Addison-Wesley.



Robinson P., Hewitt P. G. (1998) Física. Manual de laboratorio. Addison-Wesley



The R Project for Statistical Computing



Tomás Serrano A., García Molina R. (2015) Experimentos de Física y Química en tiempos de crisis. Editum. [<http://libros.um.es/editum/catalog/book/1641>]



Velasco Maíllo S., Del Mazo Vivar A., Santos Sánchez M. J. (2019) Experimenta. 75 experimentos de Física con materiales sencillos para ESO y Bachillerato. Ediciones Universidad de Salamanca.

### Bibliografía Complementaria



Arons A. B. (1990) A Guide to Introductory Physics Teaching. Wiley.



CienciaNet – La ciencia es divertida



Cunningham J., Herr N. (1994) Hands-on physics activities with real life applications. Easy-to-use labs and demonstrations for grades 8-12. John Wiley and Sons.



del Mazo Vivar A., Velasco Maíllo S., García Molina R. (2017) Oír y ver. 61 experimentos de acústica y óptica. Editum.



Edge R. (2002) Experimentos con hilos y cinta adhesiva. American Physical Society.



El Pati de la Ciència – Universitat d'Alacant



-  El Rincón de la Ciencia – Revista del Divulgación del IES Victoria Kent, Madrid
-  Estalella J. (1918) Ciencia recreativa. Gustavo Gili. (reeditado en 2007 y 2008 por Competium) [<http://www.librosmaravillosos.com/>]
-  Feria Madrid es Ciencia
-  García Guerrero M. (2008) Ciencia en todos los rincones. Manual de divulgación en talleres. Universidad Nacional de Zacatecas.
-  Gibbs K. (1999) The Resourceful Physics Teacher. 600 Ideas for Creative Teaching. Institute of Physics.
-  How everything works
-  How stuff works
-  Laboratorio de Demostraciones de Física, Universidad de los Andes
-  Michel Sandoval B., García Guerrero M. (coords.) (2014) La ciencia en nuestras manos. Una perspectiva de los talleres de divulgación sin el color de rosa. Texere Editores.
-  Moreno Lupiáñez M., José Pont J. (2019) La ciencia de la ciencia ficción. Shackleton Books.
-  New Zealand Physics Teachers' Resource Bank
-  Physical Phone Experiments
-  Reciclaje electrónico: desmontar, conocer y utilizar
-  Science toys – Construcción de juguetes científicos con materiales caseros
-  Sutton R. M. (1938) Demonstration Experiments in Physics. American Association of Physics Teachers.
-  Taylor B. A. P., Poth J., Portman D. J.(1995) Teaching Physics with Toys. Terrific Science Press
-  UNESCO (1978) Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias. EDHASA.  
[<http://unesdoc.unesco.org/images/0000/000056/005641so.pdf>]
-  Viennot L. (2002) Teaching Physics. Kluwer.



## 11. Observaciones y recomendaciones

Para poder aprobar la asignatura hay que asistir a un mínimo del 80 % de las clases, participando activamente en las mismas.

La elaboración de los informes es una tarea personal, que refleja el trabajo realizado por cada alumno. Por lo tanto, no está permitido copiar entre compañeros ni de cualquier otra fuente de información.

Los profesores de la asignatura se reservan el derecho de pedir a los alumnos, en cualquier momento del curso, que expliquen detalladamente cualesquiera de los informes que hayan entregado.

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones curriculares individualizadas de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

**NORMAS DE SEGURIDAD SANITARIA.** Caso de impartirse la docencia en modalidad semipresencial, no se admitirá el ingreso o permanencia en el aula de las personas que no usen (correctamente) mascarillas sanitarias y/o no cumplan con los requisitos de seguridad sanitaria para evitar posibles contagios. Estas normas también se aplicarán en la realización de exámenes, cuando rijan las normas sanitarias de distanciamiento social y uso de mascarillas.