

Física I

GUÍA DE APRENDIZAJE

Datos Descriptivos

CENTRO RESPONSABLE	ETS Ingenieros Navales
OTROS CENTROS IMPLICADOS:	
CICLO:	1º
MÓDULO:	Básico
MATERIA:	Física
ASIGNATURA:	Física I
CURSO	1º
DEPARTAMENTO RESPONSABLE:	Ciencias Aplicadas a la Ingeniería Naval
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	Básico
ITINERARIO:	
CURSO ACADÉMICO:	2013-2014
PERIODO DE IMPARTICIÓN:	Primer semestre
IDIOMAS IMPARTICIÓN:	Español
OTROS IDIOMAS IMPARTICIÓN:	
HORAS/CRÉDITO:	12

Profesorado

COORDINADOR: Daniel Duque Campayo

NOMBRE	DESPACHO	EMAIL	EN INGLÉS
Daniel Duque Campayo (C)	P2.06	daniel.duque@upm.es	
Jesús María Gómez Goñi	P2.05	jesus.gomez.goni@upm.es	
Antonio Rodríguez Goñi	Lab. Física	antonio.rodriguez@upm.es	
Leo M. González Gutiérrez	Canal de Ensayos	leo.gonzalez@upm.es	

(*) Profesores externos en *cursiva*.

Tutorías

NOMBRE	Tutorías			
	Lugar	Día	De	A

Grupos

		Nº de grupos
GRUPOS ASIGNADOS EN:	Teoría	4
	Prácticas	8
	Laboratorio	12

Requisitos previos necesarios

ASIGNATURAS SUPERADAS

--

OTROS REQUISITOS

--

Conocimientos previos recomendados

ASIGNATURAS PREVIAS RECOMENDADAS

Matemáticas de primero y segundo de Bachillerato Física y Química de primero de Bachillerato Física de segundo de Bachillerato
--

CONOCIMIENTOS PREVIOS

--

OTROS CONOCIMIENTOS

--

Competencias

CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL	RA
CG-1	Que los estudiantes demuestren haber llegado a 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.	3	
CG-5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	2	
CE-2	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	3	

Resultados de aprendizaje

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
RA-01	Resolver problemas de mecánica, mecánica de fluidos, oscilaciones, ondas y termodinámica relacionados con la ingeniería.
RA-02	Conocer el significado y las unidades de las magnitudes físicas, así como su orden de magnitud y resolver problemas básicos de ingeniería, expresando el resultado numérico en las unidades físicas correspondientes.
RA-03	Utilizar correctamente métodos básicos de medida experimental, así como tratar adecuadamente los datos, relacionándolos con las leyes físicas apropiadas.
RA-04	Conocer las definiciones de las variables cinemáticas y aplicarlas a la resolución de movimientos de partículas y sistemas de partículas.
RA-05	Comprender y aplicar los teoremas de conservación de la Mecánica a sistemas de partículas.
RA-06	Resolver los problemas cinemáticos, estáticos y dinámicos de los sistemas de partículas y del sólido rígido.
RA-07	Conocer y aplicar los principios fundamentales de la hidrostática.
RA-08	Resolver problemas sencillos de hidrodinámica.
RA-09	Plantear y resolver las ecuaciones fundamentales de las oscilaciones armónicas, libres, amortiguadas y forzadas.
RA-10	Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de las ondas a situaciones de interés en ingeniería.
RA-11	Comprender el concepto estadístico de temperatura, aplicándolo a los gases ideales.
RA-12	Comprender los conceptos básicos de la Termodinámica y aplicarlos a problemas de interés en ingeniería.
RA-13	Conocer y aplicar los Principios de la Termodinámica a procesos térmicos.

Indicadores de logro

CÓDIGO	INDICADOR	RA
T1-L1	El alumno maneja los distintos órdenes de magnitud y los expresa numéricamente en potencias de diez	RA-02
T1-L2	El alumno emplea adecuadamente las unidades físicas en el Sistema Internacional	RA-02
T1-L3	El alumno discrimina entre magnitudes escalares y vectoriales, operando correctamente con ellas.	RA-02
T1-L4	El alumno comprende adecuadamente la naturaleza de una medida experimental, y la incertidumbre (error) asociada a ella	RA-02 RA-03
T1-L5	El alumno es capaz de propagar errores desde medidas directas a otras indirectas	RA-03
T2-L1	El alumno entiende el significado de las variables cinemáticas	RA-04
T2-L2	El alumno discierne qué tipo de movimiento tiene lugar según en qué condiciones	RA-01 RA-04
T2-L3	El alumno es consciente de que las leyes de la mecánica clásica se formulan en sistemas inerciales; también, que en caso contrario aparecen fuerzas ficticias, y que en todo caso en la física moderna rige la relatividad de Einstein	RA-01 RA-04
T3-L1	El alumno conoce las tres leyes de Newton y su significado.	RA-01 RA-02
T3-L2	El alumno resuelve problemas que involucran fuerzas normales, cuerdas, poleas y rozamiento (tanto estático como dinámico).	RA-01 RA-02
T4-L1	El alumno aplica correctamente la conservación de la energía mecánica en campos conservativos	RA-01 RA-02 RA-05
T4-L2	El alumno tiene en cuenta el trabajo debido a las fuerzas no conservativas	RA-01 RA-02 RA-05
T5-L1	El alumno conoce la correspondencia de las magnitudes cinemáticas para el movimiento de rotación	RA-01 RA-02
T5-L2	El alumno calcula correctamente momentos de inercia	RA-01 RA-02
T5-L3	El alumno describe correctamente el comportamiento dinámico del sólido rígido con simetría axial	RA-01 RA-02
T6-L1	El alumno plantea y resuelve problemas de equilibrio estático	RA-01 RA-02 RA-06
T7-L1	El alumno resuelve problemas básicos de hidrostática: ley de presión hidrostática, presión barométrica, flotación.	RA-01 RA-02 RA-07
T7-L2	El alumno resuelve problemas básicos de hidrodinámica mediante el principio de Bernoulli	RA-01 RA-02

		RA-08
T7-L3	El alumno puede estimar el número de Reynolds, para ver si el flujo es laminar o turbulento	RA-01 RA-02 RA-08
T8-L1	El alumno resuelve correctamente el oscilador armónico en las distintas situaciones en las que aparece	RA-01 RA-02 RA-09
T8-L2	El alumno es capaz de resolver las ecuaciones de un sistema sometido a amortiguación y forzado	RA-01 RA-02 RA-09
T8-L3	El alumno entiende el concepto básico de resonancia y las magnitudes asociadas a éste	RA-01 RA-02 RA-09
T9-L1	El alumno discrimina los conceptos básicos de las ondas: amplitud, velocidad, fase, carácter transversal o longitudinal...	RA-01 RA-02 RA-10
T9-L2	El alumno conoce la ecuación de ondas, una de las ecuaciones en derivadas parciales más importante	RA-01 RA-02 RA-10
T9-L3	El alumno es capaz de resolver cuantitativamente problemas en los que aparecen interferencias, en particular ondas estacionarias	RA-01 RA-02 RA-10
T10-L1	El alumno domina identifica las magnitudes termodinámicas relevantes en situaciones típicas	RA-01 RA-02 RA-12
T10-L2	El alumno conoce y diferencia los distintos procesos termodinámicos	RA-01 RA-02 RA-13
T10-L3	El alumno trata de manera correcta los ciclos termodinámicos, y sus magnitudes relevantes (rendimiento)	RA-01 RA-02 RA-13
Lab-L1	El alumno sabe realizar el cálculo de errores (en medidas directas e indirectas) a utilizar en todas las prácticas de Laboratorio	RA-01 RA-02 RA-03
Lab-L2	El alumno sabe utilizar los métodos de representación gráfica y el tratamiento de datos por mínimos cuadrados	RA-01 RA-02 RA-03
Lab-L3	El alumno sabe expresar correctamente los resultados finales de los procesos experimentales	RA-01 RA-02 RA-03
Lab-L4	El alumno ha adquirido las destrezas básicas en el trabajo de laboratorio así como en la presentación de la información adquirida	RA-01 RA-02 RA-03

Contenidos específicos (temario)

TEMA / CAPÍTULO	APARTADO	IND
Tema 1. . Introducción. Unidades físicas. Vectores.	1.1. Introducción a la física. Órdenes de magnitud.	T1-L1
	1.2. Unidades físicas. El Sistema Internacional.	a
	1.3. Escalares y vectores. Operaciones básicas.	T1-L5
Tema 2. Cinemática. Movimiento relativo	2.1. Vectores posición, desplazamiento, velocidad y aceleración	T2-L1
	2.2. Tiro parabólico	a
	2.3. Componentes intrínsecas de la aceleración	T2-L3
	2.4. Movimiento relativo	
Tema 3. Dinámica	3.1. Las tres leyes de Newton	T3-L1
	3.2. Fuerzas normales, planos inclinados	y
	3.3. Fuerzas de rozamiento	T3-L2
	3.4. Cuerdas, poleas	
Tema 4. Trabajo y energía	4.1. Integrales de línea. Definición de trabajo	T4-L1
	4.2. Campos conservativos	y
	4.3. Conservación de la energía mecánica	T4-L2
	4.4. Fuerzas no conservativas, rozamiento	
Tema 5. Sistemas de partículas, dinámica de rotación.	5.1. Rotación: velocidad, aceleración y momentos angulares	T5-L1
	5.2. Sistemas de partículas	a
	5.3. El sólido rígido	T5-L3
	5.4. Sólidos con simetría axial: precesión y nutación	
Tema 6. Estática	6.1. Condiciones de equilibrio estático	T6-L1
	6.2. Aplicación a distintos problemas	
Tema 7. Mecánica de fluidos.	7.1. Densidad y presión. Incompresibilidad.	T7-L1
	7.2. La ley barométrica	a
	7.3. Flotación, principio de Arquímedes	T7-L3
	7.4. Hidrodinámica, principio de Bernouilli	

	7.5. Viscosidad, número de Reynolds	
Tema 8. Oscilaciones	8.1. Movimiento oscilatorio 8.2. Movimiento armónico simple 8.3. Oscilaciones amortiguadas 8.4. Oscilaciones forzadas 7.5. Resonancia	T8-L1 a T8-L3
Tema 9. Ondas	9.1. Ondas mecánicas. Tipos de ondas. 9.2. Ecuación de ondas. 9.3. Interferencia, ondas estacionarias.	T9-L1 a T9-L3
Tema 10. Termodinámica	10.1. Temperatura de un gas ideal. Definición estadística 10.2. Gases ideales 10.3. Procesos termodinámicos: isóbaros, isocoros, isotérmicos, adiabáticos 9.4. Ciclos termodinámicos 9.5. Rendimiento. Rendimiento del ciclo de Carnot	T10-L1 a T10-L3
Laboratorio de Física I	Práctica 1. Introducción a las medidas físicas: aparatos, toma de datos, redacción de informes. Práctica 2. Aparatos para la medida de longitudes. Práctica 3. Oscilaciones mecánicas. Práctica 4. Medida del calor de fusión. Práctica 5. El disco de Maxwell. Práctica 6. Plano inclinado.	Lab-L1 a Lab-L4

Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y métodos de enseñanza empleados

MODALIDAD	DESCRIPCIÓN MÉTODO	MÉTODOS DE ENSEÑANZA
CLASES DE TEORIA	Lecciones magistrales en las que el profesor expone los fundamentos y desarrollos básicos teóricos de la asignatura. Se intercalarán, cuando fuera necesario, ejemplos de aplicación de los conceptos expuestos.	
CLASES PROBLEMAS	Clases con interacción activa profesor-alumno y alumno-alumno. Los problemas se resolverán bien directamente por el profesor o, en caso de grupos reducidos, por los alumnos divididos en pequeños grupos con la orientación dinámica del profesor.	
PRACTICAS	Introducción a las prácticas de laboratorio por parte del profesor. Realización de una pequeña prueba sobre el tratamiento de errores, las representaciones gráficas y sobre las prácticas realizadas o por realizar. Toma de datos y realización del tratamiento inicial de los mismos por el alumno en el laboratorio con la orientación del profesor.	
TRABAJOS INDIVIDUALES O EN GRUPO	El profesor podrá proponer al alumno la realización de pequeños trabajos, de modo individual o en grupo, sobre algunos aspectos concretos de la asignatura. Dichos trabajos podrán ser entregados por escrito o expuestos en público (o ambas cosas).	
TUTORÍAS	Estarán orientadas a la atención por parte del profesor de las dudas concretas de teoría, problemas y laboratorio que planteen los alumnos. Así mismo, servirán para el seguimiento y asesoramiento de todas las tareas propuestas al alumno. En la medida en que se pueda compatibilizar con los horarios, se podrán establecer tutorías colectivas para la resolución de las dudas que surjan en cada tema.	

Cronograma de trabajo de la asignatura

SEMANA	ACTIVIDADES								
	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
1	Tema 1	Teoría		Aula	2h				
	Tema 1	Problemas		Aula	2h				
2	Tema 2	Teoría		Aula	2h				
	Tema 2	Problemas		Aula	2h				
3	Tema 3	Teoría		Aula	2h				
	Tema 3	Problemas		Aula	2h				
4	Tema 4	Teoría		Aula	2h				
	Tema 4	Problemas		Aula	1h				
	Evaluación temas 1-3	Evaluación		Aula	1h		Control		7,5
5	Tema 5	Teoría		Aula	2h				
	Tema 5	Problemas		Aula	2h				
6	Tema 5	Teoría		Aula	2h				
	Tema 5	Problemas		Aula	2h				
7	Tema 5	Teoría		Aula	2h				
	Tema 5	Problemas		Aula	2h				
8	Tema 6	Teoría		Aula	2h				
	Tema 6	Problemas		Aula	1h				
	Evaluación temas 4-5	Evaluación		Aula	1h		Control		7,5
9	Tema 7	Teoría		Aula	2h				
	Tema 7	Problemas		Aula	2h				
10	Tema 8	Teoría		Aula	2h				
	Tema 8	Problemas		Aula	1h				
	Evaluación temas 6-7	Evaluación		Aula	1h		Control		7,5
11	Tema 9	Teoría		Aula	2h				
	Tema 9	Problemas		Aula	2h				
12	Tema 9	Teoría		Aula	2h				
	Tema 9	Problemas		Aula	2h				
13	Tema 10	Teoría		Aula	2h				
	Tema 10	Problemas		Aula	1h				
	Evaluación temas 8-9	Evaluación		Aula	1h		Control		7,5

14	Tema 10	Teoría		Aula	2h				
	Tema 10	Problemas		Aula	2h				
15	Tema 10	Teoría		Aula	2h				
	Tema 10	Problemas		Aula	2h				
	Examen final	Evaluación		Aula	2h		Examen		50

Cronograma del Laboratorio de la asignatura

Semana	Laboratorio	Tiempo en el Laboratorio (h)	Tiempo de trabajo personal (h)
1	Inscripción y distribución grupos de Laboratorio		
2	Prácticas 1 y 2 (1)	2	3
3	Prácticas 1 y 2 (1)	2	3
4	Prácticas 3 y 4 (1)	2	3
5	Prácticas 3 y 4 (1)	2	3
6	Prácticas 5 y 6 (1)	2	3
7	Prácticas 5 y 6 (1)	2	3
8	Prácticas 1 y 2 (2)	2	3
9	Prácticas 1 y 2 (2)	2	3
10	Prácticas 3 y 4 (2)	2	3
11	Prácticas 3 y 4 (2)	2	3
12	Prácticas 5 y 6 (2)	2	3
13	Prácticas 5 y 6 (2)	2	3
14	Recuperación		
15	Examen de Laboratorio		
Total		12	18

Los alumnos se dividen en dos turnos, 1 y 2. Cada turno hará las prácticas consecutivas hasta terminar las prácticas previstas. Las sesiones de Laboratorio serán de dos horas. El tiempo total dedicado por cada alumno, se estima en 30 h, contando una hora y media de trabajo personal por cada hora de sesión de Laboratorio. Los grupos de Laboratorio serán de 12 alumnos, distribuidos en parejas. Tres de dichas parejas harán una de las prácticas previstas, mientras que otras tres harán la otra, intercambiándose en la siguiente sesión de prácticas.

Evaluación de la asignatura

SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 4	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Control	Aula			7,5	
SEMANA 8	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Control	Aula			7,5	
SEMANA 10	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Control	Aula			7,5	
SEMANA 13	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Control	Aula			7,5	
SEMANA 16	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Examen Final	Aula			50	

Criterios de calificación de la asignatura

Sistema general de evaluación

La parte de la asignatura correspondiente a las actividades formativas de teoría y problemas se evaluará mediante el trabajo continuo (controles previstos) y mediante el examen final (que podrá incluir cuestiones de teoría, problemas y cuestiones tipo test).

Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en los procesos de aprendizaje de teoría y problemas (NTP) se evaluarán a partir de la combinación de la nota por evaluación continua (NCTP) y la nota del examen final (NEFTP). El peso del examen final es del 50% y el de la nota de la evaluación continua es del 30%:

$$NTP = 0,3 \times NCTP + 0,5 \times NEFTP$$

Esta nota se obtiene sobre 8 puntos, siendo los dos puntos restantes correspondientes a la evaluación del Laboratorio.

Será necesario obtener, al menos, una calificación de 3 sobre 10 en el examen final.

La parte de la asignatura correspondiente a las actividades formativas de prácticas de laboratorio (NL) se evaluará mediante el trabajo continuo y un examen final de Laboratorio en las fechas previstas por la Jefatura de Estudios.

Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en los procesos de aprendizaje de prácticas de laboratorio (NL) se evaluarán en un examen de Laboratorio (NEL), que versará sobre los aspectos teóricos de la medida, de la incertidumbre y de las representaciones gráficas. Para poder hacer el examen será obligatorio entregar un breve informe de prácticas, que únicamente será evaluado en caso de duda en la nota. La nota de Laboratorio se obtendrá de la siguiente forma:

$$NL = 0,2 \times NEL$$

La calificación final de la asignatura (NF) vendrá dada por esta fórmula:

$$NF = NTP + NL$$

siempre que se cumpla la condición $NL \geq 5,0$. Es decir: es imprescindible aprobar el laboratorio.

Dependiendo de la disponibilidad, se podrá otorgar hasta un 10% adicional a la nota final por la realización de actividades por parte del alumno, como seguimiento de cursos online u otros.

Todas las partes antes mencionadas se calificarán sobre 10 puntos. La asignatura se considerará superada si $NF \geq 5,0$. En caso contrario, la asignatura no se considerará superada, guardándose únicamente la nota de Laboratorio (NL), siempre que $NL \geq 5$, para posteriores convocatorias. Igualmente se conservará para siempre la asistencia obligatoria a las prácticas, una vez completadas, mientras no se modifique el Plan de Estudios vigente.

Normas específicas de evaluación

Para poder realizar el examen de teoría y problemas, será necesario haber realizado todas las prácticas del laboratorio y haber entregado los correspondientes informes.

La nota de teoría y problemas (NTP) será la mayor de las siguientes notas:

- La obtenida por la combinación de evaluación continua y el examen final, o
- La obtenida mediante únicamente el examen final.

Por tanto, no es necesario optar a únicamente examen final al principio del semestre.

Recursos didácticos

TIPO	DESCRIPCIÓN
Libro de texto principal	P.A. Tipler y G. Mosca. <i>Física para la ciencia y la tecnología</i> . 6 ^a ed. vol. 1. Editorial Reverté, Barcelona (2009)
Libros de texto opcionales	H.D. Young, R.A. Freedman, F. Sears y F. W., Zemansky <i>Física Universitaria</i> . 12 ^a ed. vol. I. Pearson (2009) R.A. Serway y J.W. Jewett Jr. <i>Física para Ciencias e Ingenierías</i> . Vol. 1. Thomson – Paraninfo (2009)
Recursos online	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales https://moodle.upm.es/puntodeinicio http://ocw.upm.es
Equipamiento	Laboratorio de Física I Equipos e instrumentación para la realización de prácticas de Medida de pequeñas longitudes, Mecánica, Fluidos y Termodinámica Ordenadores con conexión a Internet, S.O. Windows, paquete Office y programas de tratamiento de datos Sala para seminarios con cañón de proyección y ordenadores Biblioteca de la Escuela

Otra información reseñable

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Tiempo	Trabajo Individual	Tiempo	Trabajo en Grupo (*)	Tiempo	Actividades Evaluación(**)	Otros
1	Tema 1: 1.1 al 1.4	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Lectura apuntes Teoría de campos	1 h	Ejercicios de los Capítulos 21 y 22	3 h		
2	Tema 1: 1.1 al 1.4	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Lectura apuntes Teoría de campos	1 h	Ejercicios de los Capítulos 21 y 22	3 h		
3	Tema 2: 2.1 al 2.4	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Repaso Campo eléctrico en Punto de inicio Física	0,5 h	Ejercicios de los Capítulos 21 y 22	2 h		
			Lectura Cap 21, 22.1 y 22.2	0,5 h				
			Cuestiones Cap 21 y 22	1 h				
4	Tema 2: 2.4 al 2.6	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Lectura Cap 22.3, 22.5, Cap 23	0,5 h	Ejercicios de los Capítulos 22 y 23	2,5 h		
			Cuestiones Cap 22 y 23	1 h				
5	Tema 2: 2.7 al 2.8	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Lectura Capítulo 24	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 24	2,5 h		
			Cuestiones Cap 24	1 h				
6	Tema 3	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Repaso de Circuitos eléctricos en Punto de inicio Física	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 25	2 h	Control Tems 1 y 2	
			Lectura Capítulo 25	0,5 h				
			Cuestiones del Capítulo 25	1 h				

7	Tema 4	2 h (Teor.)	Repaso de Campo magnético en Punto de inicio Física	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 26	2 h		
		2 h (Ejerc.)	Lectura Capítulo 26	0,5 h				
			Cuestiones Capítulo 26	1 h				
8	Tema 4	2 h (Teor.)	Lectura Capítulo 27	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 27	2,5 h		
		2 h (Ejerc.)	Cuestiones Capítulo 27	1 h				
9	Tema 5	2 h (Teor.)	Repaso de Inducción Electromagnética en Punto de inicio Física	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 28	2 h	Control Temas 3 y 4	
		2 h (Ejerc.)	Lectura Capítulo 28	0,5 h				
			Cuestiones Capítulo 28	1 h				
10	Tema 6	2 h (Teor.)	Lectura Capítulo 29.1 al 29.4	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 29	2,5 h		
		2 h (Ejerc.)	Cuestiones Capítulo 29	1 h				
11	Tema 6	2 h (Teor.)	Lectura Capítulo 29.5 al 29.7	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 29	2,5 h		
		2 h (Ejerc.)	Cuestiones Capítulo 29	1 h				
12	Tema 7	2 h (Teor.)	Repaso de Ondas Electromagnéticas en Punto de inicio Física	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 30	2 h		
		2 h (Ejerc.)	Lectura del Capítulo 30	0,5 h				

			Cuestiones del Capítulo 30	1 h				
13	Tema 8	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Repaso de Naturaleza de la Luz en Punto de inicio Física	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 31	2 h	Control Temas 5 y 6	
			Lectura del Capítulo 31	0,5 h				
			Cuestiones del capítulo 31	1 h				
14	Tema 8	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Repaso de la Óptica geométrica en Punto de inicio Física	0,5 h	Ejercicios de los Capítulos 32 y 33	2 h		
			Lectura del Capítulo 32	0,5 h				
			Cuestiones de los capítulos 32 y 33	1 h				
15	Tema 9	2 h (Teor.) 2 h (Ejerc.)	Lectura del Capítulo 34	0,5 h	Ejercicios del Capítulo 34	2,5 h		
			Cuestiones del Capítulo 34	1 h				

(*) Se recomienda a los alumnos que hagan los ejercicios en grupo, pero tienen la opción de hacerlos de forma individual.

(**) En los controles de los temas, se pueden incluir preguntas sobre los temas anteriores.

Cronograma del Laboratorio de la asignatura

Semana	Laboratorio	Tiempo en el Laboratorio (h)	Tiempo de trabajo personal (h)
1	Inscripción y distribución grupos de Laboratorio		
2	Prácticas 1 y 2 (1)	2	3
3	Prácticas 1 y 2 (1)	2	3
4	Prácticas 3 y 4 (1)	2	3
5	Prácticas 3 y 4 (1)	2	3
6	Prácticas 5 y 6 (1)	2	3
7	Prácticas 5 y 6 (1)	2	3
8	Prácticas 1 y 2 (2)	2	3
9	Prácticas 1 y 2 (2)	2	3
10	Prácticas 3 y 4 (2)	2	3
11	Prácticas 3 y 4 (2)	2	3
12	Prácticas 5 y 6 (2)	2	3
13	Prácticas 5 y 6 (2)	2	3
14	Recuperación		
15	Examen de Laboratorio		
Total		12	18

Los alumnos se dividen en dos turnos, 1 y 2. Cada turno hará las prácticas consecutivas hasta terminar las prácticas previstas. Las sesiones de Laboratorio serán de dos horas. El tiempo total dedicado por cada alumno, se estima en 30 h, contando una hora y media de trabajo personal por cada hora de sesión de Laboratorio. Los grupos de Laboratorio serán de 12 alumnos, distribuidos en parejas. Tres de dichas parejas harán una de las prácticas previstas, mientras que otras tres harán la otra, intercambiándose en la siguiente sesión de prácticas.

Evaluación de la asignatura

SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 6	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Control 1	Aula			10	
SEMANA 9	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Control 2	Aula			10	
SEMANA 13	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Control 3	Aula			10	
SEMANA 16	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Examen Final	Aula			50	

Criterios de calificación de la asignatura

Sistema general de evaluación

- La parte de la asignatura correspondiente a las actividades formativas de **teoría y problemas** se evaluará mediante el **trabajo continuo** (controles previstos) y mediante el **examen final** (que podrá incluir cuestiones de teoría, problemas y cuestiones tipo test).
- Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en los procesos de aprendizaje de **teoría y problemas (NTP)** se evaluarán a partir de la combinación de la nota por evaluación continua (**NCTP**) y la nota del examen final (**NEFTP**). El peso del examen final es del 50% y el de la nota de la evaluación continua es del 30%:

$$\mathbf{NTP = 0,3 \times NCTP + 0,5 \times NEFTP}$$

- Esta nota se obtiene sobre 8 puntos, siendo los dos puntos restantes correspondientes a la evaluación del Laboratorio.
- Será necesario obtener, al menos, una calificación de 3 sobre 10 en el examen final.
- La parte de la asignatura correspondiente a las actividades formativas de **prácticas de laboratorio (NL)** se evaluará mediante el **trabajo continuo** y un examen final de Laboratorio en las fechas previstas por la Jefatura de Estudios.
- Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en los procesos de aprendizaje de **prácticas de laboratorio (NL)** se evaluarán en un examen de Laboratorio (**NEL**), que versará sobre los aspectos teóricos de la medida, de la incertidumbre y de las representaciones gráficas. Para poder hacer el examen será obligatorio entregar un breve informe de prácticas, que únicamente será evaluado en caso de duda en la nota. La nota de Laboratorio se obtendrá de la siguiente forma:

$$\mathbf{NL = 0.2 \times NEL}$$

- La **calificación final de la asignatura (NF)** vendrá dada por esta fórmula:

$$\mathbf{NF = NTP + NL}$$

siempre que se cumpla la condición $\mathbf{NL} \geq 5.0$. Es decir: es imprescindible aprobar el laboratorio.

- Dependiendo de la disponibilidad, se podrá otorgar hasta un 10% de la nota adicional por la realización de actividades por parte del alumno, como seguimiento de cursos online u otros.
- Todas las partes antes mencionadas se calificarán sobre 10 puntos. La asignatura se considerará superada si $\mathbf{NF} \geq 5.0$. En caso contrario, la asignatura no se considerará superada, guardándose únicamente la nota de Laboratorio (**NL**), siempre que $\mathbf{NL} \geq 5$, para posteriores convocatorias. Igualmente se conservará para siempre la asistencia obligatoria a las prácticas, una vez completadas, mientras no se modifique el Plan de Estudios vigente.

Normas específicas de evaluación

- Para poder realizar el examen de teoría y problemas, será necesario haber realizado todas las prácticas del laboratorio y haber entregado los correspondientes informes.
- La nota de teoría y problemas (NTP) será la mayor de las siguientes notas:
 - o La obtenida por la combinación de evaluación continua y el examen final, o
 - o La obtenida mediante únicamente el examen final.
- Por tanto, no es necesario optar a únicamente examen final al principio del semestre.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<p>Libro de texto:</p> <p>Tipler, P. A. y Mosca, G. <i>Física para la Ciencia y la Tecnología</i>. 6ª Edición, Volumen 2. Editorial Reverté, Barcelona (2010)</p>
	<p>Otros libros:</p> <p>Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D. y Freedman, R. A. <i>Física Universitaria</i>., 12ª Edición, Tomo 2. Pearson Addison-Wesley, México (2009)</p>
	<p>Serway, R. A. y Jewett, J. W. Jr. <i>Física para Ciencias e Ingenierías</i>. 7ª Edición, Volumen 2. Thomson-Paraninfo, México (2009)</p>
RECURSOS WEB	<p>Página de moodle de la asignatura: https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</p>
	<p>Repaso de la Física de Bachillerato: https://moodle.upm.es/puntodeinicio</p>
	<p>Página de preparación para la Universidad (OCW-UPM) Física: http://ocw.upm.es/apoyo-para-la-preparacion-de-los-estudios-de-ingenieria-y-arquitectura/fisica-preparacion-para-la-universidad</p>
EQUIPAMIENTO	Laboratorio de Física
	Equipos e instrumentación para la realización de prácticas de electromagnetismo, circuitos eléctricos, ondas y óptica.
	Ordenadores con conexión a Internet, S.O. Windows, paquete Office y programas de tratamiento de datos
	Sala para Seminarios con cañón de proyección y ordenadores
	Biblioteca de la Escuela