



## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

**POLITÉCNICA**

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	Física I
<b>MATERIA:</b>	Física
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	Básica
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Arquitectura Naval/Ingeniería Marítima
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	1/1 y 2
<b>ESPECIALIDAD:</b>	

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2012-2013		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X	X	
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
			X

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Ciencias Aplicadas a la Ingeniería Naval	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO</b> (C = Coordinador)	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Daniel Duque Campayo (C)	2.06	<a href="mailto:daniel.duque@upm.es">daniel.duque@upm.es</a>
Jesús María Gómez Goñi	2.05	<a href="mailto:jesus.gomez.goni@upm.es">jesus.gomez.goni@upm.es</a>
Antonio Rodríguez Goñi	Lab. Física	
Prof. nuevo		

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Los correspondientes a las <i>Matemáticas</i> de primero y segundo de Bachillerato
	Los correspondientes a la <i>Física</i> y <i>Química</i> de primero y a la <i>Física</i> de segundo de Bachillerato

## Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
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.	
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

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
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.

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1.</b> . Introducción. Unidades físicas. Vectores.	1.1. Introducción a la física. Órdenes de magnitud. 1.2. Unidades físicas. El Sistema Internacional. 1.3. Escalares y vectores. Operaciones básicas.	T1-L1 a T1-L5
<b>Tema 2.</b> Cinemática. Movimiento relativo	2.1. Vectores posición, desplazamiento, velocidad y aceleración 2.2. Tiro parabólico 2.3. Componentes intrínsecas de la aceleración 2.4. Movimiento relativo	T2-L1 a T2-L3
<b>Tema 3 .</b> Dinámica	3.1. Las tres leyes de Newton 3.2. Fuerzas normales, planos inclinados 3.3. Fuerzas de rozamiento 3.4. Cuerdas, poleas	T3-L1 y T3-L2
<b>Tema 4.</b> Trabajo y energía	4.1. Integrales de línea. Definición de trabajo 4.2. Campos conservativos 4.3. Conservación de la energía mecánica 4.4. Fuerzas no conservativas, rozamiento	T4-L1 y T4-L2
<b>Tema 5..</b> Sistemas de partículas, dinámica de rotación.	5.1. Rotación: velocidad, aceleración y momentos angulares 5.2. Sistemas de partículas 5.3. El sólido rígido 5.4. Sólidos con simetría axial: precesión y nutación	T5-L1 a T5-L3
<b>Tema 6.</b> Estática	6.1. Condiciones de equilibrio estático 6.2. Aplicación a distintos problemas	T6-L1
<b>Tema 7.</b> Mecánica de fluidos.	7.1. Densidad y presión. Incompresibilidad. 7.2. La ley barométrica 7.3. Flotación, principio de Arquímedes 7.4. Hidrodinámica, principio de Bernouilli 7.5. Viscosidad, número de Reynolds	T7-L1 a T7-L3
<b>Tema 8.</b> 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

<b>Tema 9. Ondas</b>	9.1. Ondas mecánicas. Tipos de ondas. 9.2. Ecuación de ondas. 9.3. Interferencia, ondas estacionarias.	T9-L1 a T9-L3
<b>Tema 10. Termodinámica</b>	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
<b>Laboratorio de Física I</b>	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 METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Lecciones magistrales en las que el profesor expondrá los fundamentos y desarrollos básicos teóricos de la asignatura. Se intercalarán, cuando fuera necesario, ejemplos de aplicación de los conceptos expuestos.
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	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.
<b>PRACTICAS</b>	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.
<b>TRABAJOS INDIVIDUALES O EN GRUPO</b>	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).
<b>TUTORÍAS</b>	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.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<p><b>Libro de texto:</b></p> <p>P.A. Tipler y G. Mosca. <i>Física para la ciencia y la tecnología</i>. 6ª ed. vol. 1. Editorial Reverté, Barcelona (2009)</p>
	<p><b>Otros libros:</b></p> <p>H.D. Young, R.A. Freedman, F. Sears y F. W., Zemansky <i>Física Universitaria</i>. 12ª ed. vol. I. Pearson (2009)</p> <p>R.A. Serway y J.W. Jewett Jr. <i>Física para Ciencias e Ingenierías</i>. Vol. 1. Thomson – Paraninfo (2009)</p>
<b>RECURSOS WEB</b>	<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>
	<a href="https://moodle.upm.es/puntodeinicio">https://moodle.upm.es/puntodeinicio</a>
	<a href="http://ocw.upm.es">http://ocw.upm.es</a>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	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



## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	tiempo	Trabajo Individual	tiempo	Trabajo en Grupo	tiempo	Actividades Evaluación	Otros
1	Tema 1	2h (teoría) 2h (ejerc.)	Repaso unidades 1-4 en Punto de Inicio (PDI)	1h	Ejercicios propuestos por el profesor	2h		
			Lectura de cap 1	1h				
2	Tema 2	2h (teoría) 2h (ejerc.)	Repaso unidades 5-7 en PDI	0,5h	Ejercicios de caps 2 y 3	2h		
			Lectura de caps 2 y 3	0,5h				
			Cuestiones de caps y 3	1h				
3	Tema 3	2h (teoría) 2h (ejerc.)	Repaso unidades 8 y 9 en PDI	0,5h	Ejercicios de caps 4 y 5	2h		
			Lectura de caps 4 y 5	0,5h				
			Cuestiones de caps 4 y 5	1h				
4	Tema 4	2h (teoría) 2h (ejerc.)	Repaso unidad 10 en PDI	0,5h	Ejercicios de caps 6 y 7	2h	Control temas 1,2 y 3	
			Lectura de caps 6 y 7	0,5h				
			Cuestiones de caps 6 y 7	1h				
5	Tema 5	2h (teoría)	Repaso unidad 6 en PDI	0,5h	Ejercicios de cap 8	2h		

		2h (ejerc.)	Lectura de cap 8	0,5h				
			Cuestiones de cap 8	1h				
6	Tema 5	2h (teoría)	Lectura de cap 9	1h	Ejercicios de cap 9	2h		
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 9	1h				
7	Tema 5	2h (teoría)	Lectura de cap 10	1h	Ejercicios de cap 9	2h		
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 10	1h				
8	Tema 6	2h (teoría)	Lectura de cap 12	1h	Ejercicios de cap 12	2h	Control temas 4 y 5	
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 12	1h				
9	Tema 7	2h (teoría)	Lectura de cap 13	1h	Ejercicios de cap 13	2h		
		2h (ejerc.)	Cuestiones de Cap 13	1h				
10	Tema 8	2h (teoría)	Lectura de cap 14	1h	Ejercicios de cap 14	2h	Control temas 6 y 7	
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 14	1h				
11	Tema 9	2h (teoría)	Lectura de cap 15	1h	Ejercicios de cap 15	2h		
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 15	1h				
12	Tema 9	2h (teoría)	Lectura de cap 16	1h	Ejercicios de cap 16	2h		
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 16	0,5h				
13	Tema 10	2h (teoría)	Lectura de cap 17	1h	Ejercicios de cap 17	2h		
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 17	1h				

14	Tema 10	2h (teoría)	Lectura de cap 18	1h	Ejercicios de cap 18	2h	Control temas 8 , 9 y 10	
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 18	1h				
15	Tema 10	2h (teoría)	Lectura de cap 19	1h	Ejercicios de cap 19	2h	<b>Prueba final</b>	
		2h (ejerc.)	Cuestiones de cap 19	1h				

(\* 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.

(+) "PDI" significa Punto de Inicio, Física.

## 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	Práctica 1 (1 y 2)	2	3
3	Práctica 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	Recuperación	2	3
9	Práctica 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	2	3
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. La práctica 1 sobre errores y representaciones gráficas se dará en un aula equipada con ordenadores y se hará conjuntamente para todos los turnos de prácticas la misma semana.

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACIÓN		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con 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 es 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 Bernouilli	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

<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES</b>			
<b>EVALUABLES</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>PESO EN LA CALIFICACIÓN</b>
Evaluación continua de Teoría y Problemas	Sept – Dic.	Aula	40%
Prueba final	Dic.	Aula examen	40%
Evaluación de Laboratorio	Sept – Dic.	Laboratorio	20%

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

### *Sistema general de evaluación*

- La parte de la asignatura correspondiente a las actividades formativas de **teoría y problemas** se evaluará mediante el **trabajo continuo** (exámenes de clase, problemas para entregar, etc.) y mediante una **prueba 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 de la prueba o examen final (**NFTP**). El peso de estas dos es el mismo: 50%. Es decir:

$$\text{NTP} = 0,50 \times \text{NCTP} + 0,50 \times \text{NFTP}$$

- Será necesario obtener, al menos, una calificación de 3 sobre 10 en la prueba o 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:

$$\text{NL} = \text{NEL}$$

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

$$\text{NF} = 0,80 \times \text{NTP} + 0,20 \times \text{NL}$$

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

- Todas las partes antes mencionadas se calificarán sobre 10 puntos. La asignatura se considerará superada si  $\text{NF} \geq 5.0$ . En caso contrario, la asignatura no se considerará superada, guardándose únicamente la nota de Laboratorio (**NL**), siempre que  $\text{NL} \geq 5$ , 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.
- La prueba final se realizará antes de la fecha prevista para el examen final de la asignatura y a ella podrán presentarse los alumnos que hayan obtenido una nota mínima de 4.0 en la nota por evaluación continua (**NCTP**).
- Los alumnos pueden solicitar durante el primer mes del curso la exclusión de la evaluación continua, por escrito dirigido a la Jefatura de Estudios. En este caso podrán presentarse sólo al examen final de la asignatura, siempre que hayan aprobado el Laboratorio de la asignatura. En este caso, el examen final contará el 80% de la nota y la nota de Laboratorio el 20% restante. Se podrán añadir pruebas complementarias en el examen final para estos alumnos.





**POLITÉCNICA**

## ANEXO III

### Ficha Técnica de Asignatura

<b>ASIGNATURA:</b>	Física I
<b>MATERIA:</b>	Física
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	Básica
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Arquitectura Naval/Ingeniería Marítima
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	1/1 y 2
<b>ESPECIALIDAD:</b>	

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2012-2013		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X	X	
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
			X

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Ciencias Aplicadas a la Ingeniería Naval	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Daniel Duque Campayo (C)	2.06	<a href="mailto:daniel.duque@upm.es">daniel.duque@upm.es</a>
Jesús María Gómez Goñi	2.05	<a href="mailto:jesus.gomez.goni@upm.es">jesus.gomez.goni@upm.es</a>
Antonio Rodríguez Goñi	Lab. Física	
Prof. nuevo		

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Los correspondientes a las <i>Matemáticas</i> de primero y segundo de Bachillerato
	Los correspondientes a la <i>Física</i> y <i>Química</i> de primero y a la <i>Física</i> de segundo de Bachillerato

## Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
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.	
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

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
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.

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1.</b> . Introducción. Unidades físicas. Vectores.	1.1. Introducción a la física. Órdenes de magnitud. 1.2. Unidades físicas. El Sistema Internacional. 1.3. Escalares y vectores. Operaciones básicas.	T1-L1 a T1-L5
<b>Tema 2.</b> Cinemática. Movimiento relativo	2.1. Vectores posición, desplazamiento, velocidad y aceleración 2.2. Tiro parabólico 2.3. Componentes intrínsecas de la aceleración 2.4. Movimiento relativo	T2-L1 a T2-L3
<b>Tema 3.</b> Dinámica	3.1. Las tres leyes de Newton 3.2. Fuerzas normales, planos inclinados 3.3. Fuerzas de rozamiento 3.4. Cuerdas, poleas	T3-L1 y T3-L2
<b>Tema 4.</b> Trabajo y energía	4.1. Integrales de línea. Definición de trabajo 4.2. Campos conservativos 4.3. Conservación de la energía mecánica 4.4. Fuerzas no conservativas, rozamiento	T4-L1 y T4-L2
<b>Tema 5.</b> Sistemas de partículas, dinámica de rotación.	5.1. Rotación: velocidad, aceleración y momentos angulares 5.2. Sistemas de partículas 5.3. El sólido rígido 5.4. Sólidos con simetría axial: precesión y nutación	T5-L1 a T5-L3
<b>Tema 6.</b> Estática	6.1. Condiciones de equilibrio estático 6.2. Aplicación a distintos problemas	T6-L1
<b>Tema 7.</b> Mecánica de fluidos.	7.1. Densidad y presión. Incompresibilidad. 7.2. La ley barométrica 7.3. Flotación, principio de Arquímedes 7.4. Hidrodinámica, principio de Bernouilli 7.5. Viscosidad, número de Reynolds	T7-L1 a T7-L3
<b>Tema 8.</b> 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

<b>Tema 9.</b> Ondas	9.1. Ondas mecánicas. Tipos de ondas. 9.2. Ecuación de ondas. 9.3. Interferencia, ondas estacionarias.	T9-L1 a T9-L3
<b>Tema 10.</b> 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
<b>Laboratorio de Física I</b>	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 METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Lecciones magistrales en las que el profesor expondrá los fundamentos y desarrollos básicos teóricos de la asignatura. Se intercalarán, cuando fuera necesario, ejemplos de aplicación de los conceptos expuestos.
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	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.
<b>PRACTICAS</b>	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.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	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).
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	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 y/o expuestos en público.
<b>TUTORÍAS</b>	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.
<b>OTROS</b>	A lo largo del semestre se realizarán exámenes de clase dentro del mecanismo previsto en la componente de evaluación continua. Así mismo, podrán realizarse algunos seminarios o actividades presenciales sobre temas específicos del programa de la asignatura o complementarios a la misma.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<p><b>Libro de texto:</b></p> <p>P.A. Tipler y G. Mosca. <i>Física para la ciencia y la tecnología</i>. 6ª ed. vol. 1. Editorial Reverté, Barcelona (2009)</p>
	<p><b>Otros libros:</b></p> <p>H.D. Young, R.A. Freedman, F. Sears y F. W., Zemansky <i>Física Universitaria</i>. 12ª ed. vol. I. Pearson (2009)</p> <p>R.A. Serway y J.W. Jewett Jr. <i>Física para Ciencias e Ingenierías</i>. Vol. 1. Thomson – Paraninfo (2009)</p>
<b>RECURSOS WEB</b>	<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>
	<a href="https://moodle.upm.es/puntodeinicio">https://moodle.upm.es/puntodeinicio</a>
	<a href="http://ocw.upm.es">http://ocw.upm.es</a>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	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



## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACIÓN		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con 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 es 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 Bernouilli	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

<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES</b>			
<b>EVALUABLES</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>PESO EN LA CALIFICACIÓN</b>
Evaluación continua de Teoría y Problemas	Sept – Dic.	Aula	40%
Prueba final	Dic.	Aula examen	40%
Evaluación de Laboratorio	Sept – Dic.	Laboratorio	20%

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

### *Sistema general de evaluación*

- La parte de la asignatura correspondiente a las actividades formativas de **teoría y problemas** se evaluará mediante el **trabajo continuo** (exámenes de clase, problemas para entregar, etc.) y mediante una **prueba 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 de la prueba o examen final (**NFTP**). El peso de estas dos es el mismo: 50%. Es decir:

$$\text{NTP} = 0,50 \times \text{NCTP} + 0,50 \times \text{NFTP}$$

- Será necesario obtener, al menos, una calificación de 3 sobre 10 en la prueba o 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:

$$\text{NL} = \text{NEL}$$

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

$$\text{NF} = 0,80 \times \text{NTP} + 0,20 \times \text{NL}$$

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

- Todas las partes antes mencionadas se calificarán sobre 10 puntos. La asignatura se considerará superada si  $\text{NF} \geq 5.0$ . En caso contrario, la asignatura no se considerará superada, guardándose únicamente la nota de Laboratorio (**NL**), siempre que  $\text{NL} \geq 5$ , 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.
- La prueba final se realizará antes de la fecha prevista para el examen final de la asignatura y a ella podrán presentarse los alumnos que hayan obtenido una nota mínima de 4.0 en la nota por evaluación continua (**NCTP**).
- Los alumnos pueden solicitar durante el primer mes del curso la exclusión de la evaluación continua, por escrito dirigido a la Jefatura de Estudios. En este caso podrán presentarse sólo al examen final de la asignatura, siempre que hayan aprobado el Laboratorio de la asignatura. En este caso, el examen final contará el 80% de la nota y la nota de Laboratorio el 20% restante. Se podrán añadir pruebas complementarias en el examen final para estos alumnos.