



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**85004113 - Física I**

### PLAN DE ESTUDIOS

08MA - Grado En Ingeniería Maritima

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	85004113 - Física I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	08MA - Grado en Ingeniería Marítima
<b>Centro responsable de la titulación</b>	08 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Navales
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Antonio Rodríguez Goñi	Navales P2.03	antonio.rodriguez@upm.es	Sin horario. Las horas de tutoría se detallarán al comienzo de la asignatura.
Juan Luis Cabrera Fernandez (Coordinador/a)	Navales P2.03	juanluis.cabrera@upm.es	Sin horario. Las horas de tutoría se detallarán al comienzo de la asignatura.

Daniel Duque Campayo	Navales P2.06	daniel.duque@upm.es	Sin horario. Las horas de tutoría se detallarán al comienzo de la asignatura.
----------------------	---------------	---------------------	--

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Marítima no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Matemáticas de Bachillerato
- Física de Bachillerato

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado 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

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE2 - 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

CG3 - Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y en la versatilidad para adaptarse a nuevas

situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas propias de la Ingeniería Marítima.

CT UPM 3 - Comunicación oral y escrita

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA5 - Conocer las definiciones de las variables cinemáticas y aplicarlas a la resolución de movimientos de partículas y sistemas de partículas.

RA4 - Utilizar correctamente métodos básicos de medida experimental, así como tratar adecuadamente los datos, relacionándolos con las leyes físicas apropiadas.

RA8 - Resolver problemas sencillos de hidrodinámica.

RA9 - Plantear y resolver las ecuaciones fundamentales de las oscilaciones armónicas, libres, amortiguadas y forzadas.

RA27 - 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 adecuadas.

RA1 - Resolver problemas de mecánica, mecánica de fluidos, oscilaciones y ondas relacionados con la ingeniería.

RA2 - 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.

RA7 - Conocer y aplicar los principios fundamentales de la hidrostática.

RA10 - Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de las ondas a situaciones de interés en ingeniería.

RA6 - Comprender y aplicar los teoremas de conservación de la Mecánica a sistemas de partículas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Física I tiene como objetivo principal la comprensión de los conceptos fundamentales de la Mecánica, los Fluidos y las Ondas.

Se incluye una parte prácticas que se realizará en el Laboratorio de Física. Antes de ellas, se puede impartir un seminario sobre toma de datos, tratándose de los mismos y de las incertidumbres experimentales. Se realizarán prácticas diversas, en sucesivas sesiones. Las posibles prácticas incluyen:

- Aparatos de medida de longitudes
- El disco de Maxwell
- El péndulo de Pohl
- Péndulo simple, determinación de la aceleración de la gravedad
- Momento de inercia y dinámica de rotación

### 5.2. Temario de la asignatura

1. 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
2. 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
3. Dinámica de la partícula
  - 3.1. Leyes de Newton
  - 3.2. Fuerzas normales, planos inclinados
  - 3.3. Fuerzas de rozamiento

- 3.4. Cuerdas, poleas
- 4. 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
- 5. 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
- 6. Oscilaciones
  - 6.1. Movimiento oscilatorio
  - 6.2. Movimiento armónico simple
  - 6.3. Oscilaciones amortiguadas
  - 6.4. Oscilaciones forzadas
  - 6.5. Resonancia
- 7. Estática
  - 7.1. Condiciones del equilibrio estático
  - 7.2. Aplicación a distintos problemas
- 8. Mecánica de fluidos
  - 8.1. Densidad y presión. Incompresibilidad
  - 8.2. La ley barométrica
  - 8.3. Flotación, principio de Arquímedes
  - 8.4. Hidrodinámica, principio de Bernoulli
  - 8.5. Viscosidad, número de Reynolds
- 9. Ondas
  - 9.1. Ondas mecánicas. Tipos de ondas
  - 9.2. Ecuación de ondas

### 9.3. Interferencia, ondas estacionarias



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Clase de problemas Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Control temas 1-4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
6	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Clase de problemas Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Clase de problemas Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Control temas 5-7</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30

12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Clase de problemas Tema 8</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión de Laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Clase de problemas Tema 9</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Control temas 8-9</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
16				<b>Entrega informe de prácticas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00  <b>Examen final (sólo prueba final)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00  <b>Examen final de Laboratorio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00  <b>Examen final de Laboratorio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Control temas 1-4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	13.33%	0 / 10	CG3 CT UPM 3 CE2 CB5 CB1
11	Control temas 5-7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	13.33%	0 / 10	CG3 CT UPM 3 CB1 CE2 CB5
15	Control temas 8-9	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	13.34%	0 / 10	CB1 CG3 CT UPM 3 CE2 CB5
16	Entrega informe de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	10%	0 / 10	CB1 CG3 CT UPM 3 CE2 CB5
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	3 / 10	CB1 CG3 CT UPM 3 CE2 CB5
17	Examen final de Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	10%	3 / 10	CB1 CG3 CT UPM 3 CE2 CB5

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final (sólo prueba final)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	3 / 10	CB1 CG3 CT UPM 3 CE2 CB5
17	Examen final de Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CB1 CG3 CT UPM 3 CE2 CB5

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	3 / 10	CB1 CG3 CT UPM 3 CE2 CB5
Examen final de Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CB1 CG3 CT UPM 3 CE2 CB5

## 7.2. Criterios de evaluación

### Sistema general de evaluación

#### Teoría y problemas.

Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en los procesos de aprendizaje de teoría y problemas (TP) se evaluarán mediante el trabajo continuo (EC) (exámenes de clase, controles, problemas para entregar, etc.) y mediante una prueba final (F) (que podrá incluir cuestiones de teoría, problemas y cuestiones tipo test). El peso de estas dos es del 40% del total, para cada una de ellas, es decir:

$$TP = 0,4 \times EC + 0,4 \times F$$

Será necesario obtener, al menos, una calificación de 3 sobre 10 en la prueba o examen final. La nota de evaluación continua (EC) y la de la prueba final (F) se obtendrán sobre 10 puntos.

#### Laboratorio.

Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en los procesos de aprendizaje de prácticas de laboratorio se evaluarán mediante el promedio entre la calificación de los informes de prácticas (INF) y un examen final de laboratorio (EL) que versará sobre los aspectos teóricos de la medida, de la incertidumbre y de las representaciones gráficas.

$$L = 0,1 \times (EL + INF) \text{ (en todo caso, nunca será mayor de 2).}$$

La nota de los informes de laboratorio (INF) y la del examen final de laboratorio (EL) se obtendrán sobre 10 puntos.

Será necesario obtener, al menos, una calificación de 3 sobre 10 en el examen de Laboratorio. Es obligatorio entregar los informes de las prácticas para poder aprobar el Laboratorio. Igualmente es obligatorio asistir a todas las prácticas previstas. En caso de no poder asistir a la sesión por causa justificada, se podrá recuperar en una sesión de recuperación.

Para poder aprobar la asignatura será necesario aprobar el Laboratorio (es decir,  $L > 1$ ).

Los informes de prácticas se evaluarán de acuerdo con una rúbrica que se publicará junto con los guiones de prácticas.

Aquellos alumnos que no hayan superado el Laboratorio en cursos anteriores, pero ya lo hayan cursado, pueden optar por alguno de las siguientes opciones:

- Hacer el examen final de Laboratorio en las fechas fijadas por Jefatura de estudios. Su nota de laboratorio será exclusivamente la obtenida en dicho examen, es decir,  $L = 0,2 \times EL$ .
- Repetir el Laboratorio de la asignatura, apuntándose a los grupos de Laboratorio. En este caso, será obligatorio asistir a todas las sesiones de Laboratorio y entregar los informes para poder aprobar el laboratorio. Su nota se calculará como se especifica en la regla general (es decir,  $L = 0,1 \times (EL + INF)$ ).

En la convocatoria extraordinaria de Laboratorio, la nota se obtendrá exclusivamente a partir del examen final de laboratorio, es decir,  $L = 0,2 \times EL$ .

### Calificación final de la asignatura

Dependiendo de la disponibilidad, se podrá otorgar hasta un punto extra (X) de la nota adicional por la realización de actividades por parte del alumno, como seguimiento de cursos online (por ejemplo, de las iniciativas EdX o MiriadaX), cuestionarios online, presentaciones, controles de clase, entrega de ejercicios, etc. La calificación final de la asignatura (NF) vendrá dada por:

$NF = TP + L + X$  (nunca superior a 10), siempre que se cumpla la condición  $L > 1$ . Es decir: es imprescindible aprobar el laboratorio.

La asignatura se considerará superada si  $NF > 5$ . En caso contrario, la asignatura no se considerará superada, guardándose únicamente la nota de Laboratorio (L), siempre que  $L > 1$ , 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.
- 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.

- No obstante lo anterior, y con carácter general, si la nota del examen final es mejor que la de la evaluación continua, se tomará la nota del examen final como nota de teoría y problemas (TP).

## Advertencia

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 a) de los Estatutos de la UPM fija como deber del estudiante: "Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario" y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Física para la Ciencia y la Tecnología	Bibliografía	P.A. Tipler y G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología. 6ª ed. vol. 1. Editorial Reverté, Barcelona (2010)
Física para ciencias e ingeniería	Bibliografía	R. A. Serway y J. W. Jewett, Física para ciencias e ingeniería, Vol 1, 10ma ed. (2019)
Física Universitaria	Bibliografía	H.D. Young, R.A. Freedman, F. Sears y F. W., Zemansky Física Universitaria. 13ª ed. vol. I. Pearson (2014)
Página web de la asignatura en moodle	Recursos web	<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>
Punto de inicio (UPM)	Recursos web	<a href="https://moodle.upm.es/puntodeinicio">https://moodle.upm.es/puntodeinicio</a>
Página OCW de la UPM	Recursos web	<a href="http://ocw.upm.es">http://ocw.upm.es</a>

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Comunicación:

La comunicación presencial con el profesor se realizará en el despacho del profesor en las horas de tutoría y previa cita.

La comunicación con el profesor de manera telemática se realizará preferentemente utilizando el correo electrónico. Los profesores responderán a los alumnos en el plazo de 48 horas, durante días laborables.

**Objetivos de desarrollo sostenible:** La asignatura se relaciona con el ODS4