



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

145001002 - Física I

### PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	15
9. Adendas.....	18

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	145001002 - Física I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<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>	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Mario Charro Cubero	A 1.82	mario.charro@upm.es	Sin horario.
Jose Carlos Jimenez Saez (Coordinador/a)	B 1.03	jc.jimenez@upm.es	Sin horario.
Juan Luis Domenech Garret	B 1.04	domenech.garret@upm.es	Sin horario.
Fernando Jimenez Lorenzo	B 1.09	fernando.jimenez.lorenzo@u pm.es	Sin horario.

Jose Fco. Palacin Soteras	B 1.09	jf.palacin@upm.es	Sin horario.
Santiago Ramirez De La Piscina Millan	B 1.09	s.ramirez@upm.es	Sin horario.
Nicolas Franco Cerame	A 1.82	nicolas.franco@upm.es	Sin horario.
Jose Gaité Cuesta	B 1.03	jose.gaité@upm.es	Sin horario.
Pablo Palacios Clemente	B 1.04	pablo.palacios@upm.es	Sin horario.
Cecilio Sanchez Guillen	B 1.03	cecilio.sanchez@upm.es	Sin horario.
Rafael Ramis Abril	A 1.77	rafael.ramis@upm.es	Sin horario.
Ricardo Angel Garcia-Pelayo Novo	A 1.71	r.garcia-pelayo@upm.es	Sin horario.
Maria Laura Hernando Guadaño	B 1.11	laura.hernando@upm.es	Sin horario.

\* 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 Aeroespacial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- A lo largo del curso se aplicarán conocimientos de la asignatura de Matemáticas I, por lo que se recomienda cursarla a la vez que esta.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE02 - 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 identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA52 - Conocimiento, comprensión, de los principios básicos de la Física y su aplicación al análisis y a la resolución de problemas de ingeniería.

RA53 - Conocimiento, comprensión y aplicación de las leyes generales de la Mecánica Clásica, con especial hincapié en los movimientos relativos, la cinemática y dinámica del punto, los teoremas de la cantidad de movimiento y del momento cinético, y la cinemática, estática y dinámica del sólido rígido

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se presentan los conocimientos básicos de mecánica necesarios para afrontar asignaturas más específicas relacionadas con esta materia y que forman parte del plan de estudios de la Ingeniería Aeronáutica y del Espacio.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Vectores.
  - 1.1. Introducción.
  - 1.2. Magnitudes escalares y vectoriales.
  - 1.3. Operaciones con vectores.
  - 1.4. Versor.
  - 1.5. Sistemas de coordenadas.
  - 1.6. Componentes cartesianas.
  - 1.7. Producto escalar y vectorial.
  - 1.8. Producto mixto y doble producto vectorial.
  - 1.9. Sistemas de vectores deslizantes.
  - 1.10. Momento y momento axial.
  - 1.11. Resultante y momento resultante.
  - 1.12. Teorema de cambio de polo.
2. Cinemática de la partícula.
  - 2.1. Funciones escalares y vectoriales.
  - 2.2. Geometría de curvas.
  - 2.3. Vectores de posición, velocidad y aceleración en coordenadas cartesianas e intrínsecas.
  - 2.4. Coordenadas cilíndricas.
  - 2.5. Movimiento parabólico.
  - 2.6. Movimiento circular.
3. Composición de movimientos.
  - 3.1. Derivada un vector en ejes móviles.
  - 3.2. Composición de velocidades y aceleraciones.
  - 3.3. Composición de rotaciones.
4. Dinámica de la partícula.
  - 4.1. Leyes de la dinámica.
  - 4.2. Interacciones y fuerzas.

- 4.3. Fuerzas gravitatorias.
- 4.4. Rozamiento.
- 4.5. Fuerzas elásticas.
- 4.6. Dinámica en sistemas no inerciales.
- 4.7. Trabajo y energía cinética.
- 4.8. Energía potencial.
- 4.9. Energía mecánica.
- 4.10. Conservación.
- 4.11. Ecuación del momento cinético.
- 5. Sistemas de partículas.
  - 5.1. Fuerzas interiores y exteriores.
  - 5.2. Centro de masas.
  - 5.3. Ecuación del centro de masas.
  - 5.4. Sistema centro de masas.
  - 5.5. Momento cinético.
  - 5.6. Energía cinética.
  - 5.7. Teorema de la energía cinética.
  - 5.8. Energía mecánica.
- 6. Cinemática del sólido rígido.
  - 6.1. Sólido rígido.
  - 6.2. Campo de velocidades del sólido.
  - 6.3. Velocidad angular.
  - 6.4. Velocidad de deslizamiento.
  - 6.5. Campo de aceleraciones del sólido.
  - 6.6. Ejes instantáneos.
  - 6.7. Movimiento plano: traslación, punto fijo, general.
  - 6.8. Cinemática del contacto plano: deslizamiento y rodadura.
- 7. Geometría de masas
  - 7.1. Centro de masas

- 7.2. Momento de inercia
- 7.3. Teorema de Steiner
- 7.4. Tensor de inercia
- 8. Dinámica del sólido rígido.
  - 8.1. Fuerzas distribuidas: reducción.
  - 8.2. Movimiento del centro de masas.
  - 8.3. Momento cinético.
  - 8.4. Teorema del momento cinético
  - 8.5. Energía cinética.
  - 8.6. Teorema de la energía cinética.
  - 8.7. Dinámica del movimiento plano.
  - 8.8. Aplicaciones al movimiento con punto fijo y de rodadura.
  - 8.9. Equilibrio
- 9. Prácticas de laboratorio.
  - 9.1. Tratamiento de datos experimentales. Unidades. Errores. Informes.
  - 9.2. Instrumentos de medida. Calibre. Palmer. Longitudes, áreas y volúmenes: Cálculo de errores.
  - 9.3. Péndulo simple. Determinación de g. Representación gráfica. Ajuste por mínimos cuadrados.
  - 9.4. Determinación de la rigidez de un muelle. Procedimientos estático y dinámico.
  - 9.5. Determinación experimental de momentos de inercia. Teorema de Steiner.



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Vectores. Álgebra Vectorial. Sistemas de Referencia.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Producto Escalar. Producto Vectorial. Producto Mixto. Doble Producto Vectorial.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Momento de un Sistema de Vectores. Momento axial. Reducción. Teorema de Cambio de Polo.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Resolución de Problemas de Vectores.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Derivación e Integración de Funciones Vectoriales. Geometría de curvas.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Seguimiento del alumno Tema 1</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>
3	<p><b>Vector de Posición. Vector Velocidad, Vector Aceleración.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Coordenadas Cilíndricas. Tipos Particulares de Movimiento.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas de Cinemática.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Resolución de Problemas de Cinemática.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Teorema de Coriolis. Transformación de Velocidades.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Seguimiento del alumno Tema 2</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>

5	<p><b>Transformación de Aceleraciones. Composición de Rotaciones.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas de Composición de Movimientos.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica de Laboratorio.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Control Tems 1 y 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
6	<p><b>Resolución de Problemas de Composición de Movimientos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Sistemas de Referencia Inerciales (SRI). Leyes de Newton.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Fuerza Gravitatoria. Leyes del Rozamiento.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica de Laboratorio.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Seguimiento del alumno Tema 3</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>
7	<p><b>Fuerza Elástica. El Oscilador Armónico Simple.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica en Sistemas de Referencia no Inerciales (SRNI).</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Trabajo. Energía Cinética. Energía Potencial. Energía Mecánica.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica de Laboratorio.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p><b>Momento Angular. Teorema del Momento Angular.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas de Dinámica de la Partícula.</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica de Laboratorio.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Prácticas de Laboratorio</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p><b>Prácticas de Laboratorio</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00</p>
9	<p><b>Resolución de Problemas de Dinámica de la Partícula.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Centro de Masas (CM). Ecuación del CM. Sistema CM.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Momento Cinético. Teorema del Momento Cinético.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Seguimiento del alumno Tema 4</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>

10	<p><b>Energía Cinética. Teorema de la Energía Cinética. Energía Mecánica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas de Sistemas de Partículas.</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Control Tems 3 y 4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
11	<p><b>Resolución de Problemas de Sistemas de Partículas.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Campo de Velocidades. Velocidad de Deslizamiento. Campo de Aceleraciones.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejes Instantáneos. Movimiento plano. Cinemática del Contacto Plano.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas de Cinemática del Sólido.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Seguimiento del alumno Tema 5</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>
12	<p><b>Resolución de Problemas de Cinemática del Sólido.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Cálculo del CM. Momento de Inercia. Teorema de Steiner.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas de Geometría de Masas.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Seguimiento del alumno Tema 6</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>
13	<p><b>Resolución de Problemas de Geometría de Masas.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Reducción. Movimiento del CM. Momento Cinético. Teorema del Momento Cinético.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Energía Cinética. Teorema de la Energía Cinética.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ecuaciones de la Dinámica del Movimiento Plano: Punto fijo y rodadura. Equilibrio.</b> Duración: 01:00</p>			<p><b>Seguimiento del alumno Tema 7</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30</p>

	LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de Problemas de Dinámica del Sólido.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	<b>Resolución de Problemas de Dinámica del Sólido.</b> Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Seguimiento del alumno Tema 8</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:30
15				<b>Control Tems 5, 6, 7 y 8</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
16				<b>Examen Ordinario (EC)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00  <b>Examen Ordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Seguimiento del alumno Tema 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	%	0 / 10	CG3 CE02
4	Seguimiento del alumno Tema 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	%	0 / 10	CG3 CE02
5	Control Temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CG3 CE02
6	Seguimiento del alumno Tema 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	%	0 / 10	CG3 CE02
8	Prácticas de Laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CG3 CE02
9	Seguimiento del alumno Tema 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	%	0 / 10	CG3 CE02
10	Control Temas 3 y 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CG3 CE02
11	Seguimiento del alumno Tema 5	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	%	0 / 10	CG3 CE02
12	Seguimiento del alumno Tema 6	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	%	0 / 10	CG3 CE02

13	Seguimiento del alumno Tema 7	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	%	0 / 10	CG3 CE02
14	Seguimiento del alumno Tema 8	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	%	0 / 10	CG3 CE02
15	Control Temas 5, 6, 7 y 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CG3 CE02
16	Examen Ordinario (EC)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	45%	0 / 10	CG3 CE02

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prácticas de Laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CE02 CG3
16	Examen Ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	90%	0 / 10	CE02 CG3

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen para los alumnos que no superen la asignatura en convocatoria ordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CG3 CE02

## 7.2. Criterios de evaluación

El alumno puede optar por una evaluación mediante **prueba final** o por seguir el procedimiento de **evaluación continua**.

-En el método de evaluación continua, deberá realizar *obligatoriamente* las prácticas de laboratorio y hará a lo largo del curso tres controles, además del examen final ordinario de la asignatura. Cada control se corresponde con cada una de las tres partes en las que se divide la asignatura. Durante el curso el profesor **podrá efectuar** además un seguimiento del alumno consistente en la realización por parte de este de una serie de actividades entre las cuales se puede encontrar la asistencia a determinadas clases.

-En la evaluación mediante prueba final, deberá realizar *obligatoriamente* las prácticas de laboratorio y hacer el examen final ordinario de la asignatura. Aquel alumno que no realice ninguna actividad de evaluación continua se le evaluará por el método de prueba final.

1) La calificación del alumno que siga el método de **evaluación continua** será doble y se hará de la siguiente manera: El alumno obtendrá en cada uno de los tres controles una nota:  $C_i$ . La calificación en cada control se hará en una escala de 0 a 10. En el caso de que el alumno no asista a un control, este obtendrá una nota de cero puntos en el mismo. El alumno obtendrá además una nota de laboratorio  $L$  en una escala de 0 a 10. Si el profesor realizase un seguimiento del alumno, este le asignará una nota  $NS$  en una escala de 0 a 1.

1.1 Nota de curso: Se obtendrá de la siguiente manera:  $NC=0.9*(C_1+C_2+C_3)/3+0.1*L+NS$  (si el valor de  $NC$  resulta mayor que 10 se truncará a este valor).

El alumno aprobará por curso, no teniendo necesidad de presentarse al examen ordinario, si la nota de curso  $NC$  es mayor o igual que 6 ( **$NC \geq 6$** ). En ese caso, dicha nota será su nota final de la asignatura:  $N=NC$ .

1.2 Nota con examen: El examen final ordinario constará de tres partes y el alumno obtendrá en cada una de ellas una nota:  $O_i$ . La calificación en cada una de las partes de la asignatura se hará en una escala de 0 a 10. En el caso de que el alumno no realice una de las partes, este obtendrá una nota de cero puntos en la misma. Se calculará la nota en cada parte de la asignatura ( $P_i$ ) como:

a) Si la nota del control es inferior a la nota obtenida en la parte correspondiente del examen final ( $C_i$  menor que  $O_i$ ), la nota en esa parte de la asignatura  $P_i$  será la obtenida en el examen final:  $P_i=O_i$ .

b) En caso contrario, la nota obtenida en esa parte de la asignatura será el promedio entre la nota del control y la nota obtenida en esa parte del examen final:  $P_i=0.5*C_i+0.5*O_i$ .

La nota con examen se obtendrá como el promedio ponderado de las notas de cada parte de la asignatura junto con la nota de laboratorio, y si la hubiese, se le sumaría la nota de seguimiento:  $NE = 0.9 \cdot (P1+P2+P3)/3 + 0.1 \cdot L + NS$  (si el valor de NE resulta mayor que 10 se truncará a este valor).

La nota final de la asignatura será la nota con examen,  $N=NE$ . Si la nota es mayor o igual que 5 ( **$N \geq 5$** ), el alumno aprobará la asignatura.

2) La calificación del alumno que siga el método de evaluación mediante **prueba final** se calculará a partir de la nota del examen final ordinario ( $O=(O1+O2+O3)/3$ ) y de la nota de laboratorio (L) de la forma:  $NF=0.9 \cdot O + 0.1 \cdot L$ . La calificación final en la asignatura será dicha calificación  $N=NF$ . El aprobado en la asignatura se conseguirá con una nota N mayor o igual que 5 ( **$N \geq 5$** ). Si la calificación del alumno es suspenso el alumno deberá presentarse al examen final extraordinario.

3) La nota final de la asignatura de los alumnos que deban presentarse al examen final extraordinario se calculará solo a partir de la nota en dicho examen E,  $N=E$ . La calificación en dicho examen se hará en una escala de 0 a 10, y el aprobado en la asignatura se obtendrá con una nota N mayor o igual que 5 ( **$N \geq 5$** ).

### Innovación Educativa

Se tiene intención de solicitar un proyecto de innovación educativa que defina un curso experimental cuyo fin primordial es mejorar los resultados de aprendizaje del alumno en esta asignatura además de motivar la asistencia a clase del alumno. Dicho proyecto contempla la posibilidad de que uno o varios grupos de Física I reciban la formación y se evalúen de forma continua siguiendo un procedimiento educativo experimental diferente del resto de grupos. La evaluación ordinaria por prueba final y extraordinaria será la misma que para el resto de grupos. En esta guía no detallaremos los pormenores del mismo dada su mayor complejidad. Si bien todos los aspectos diferenciadores del proyecto quedarán descritos en su solicitud y se harán extensivos al principio de curso a los alumnos del grupo o grupos experimentales en el supuesto de que este proyecto se decida poner en práctica.



## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
M. ALONSO y E. J. FINN. Física. Vol. I. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware, 1986. ISBN: 0-201-00279-5, 968-444-223-8.	Bibliografía	
F.P. BEER y E.R. JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Vol. I y II. Ed. Mc. Graw Hill, Madrid, 1990. ISBN: 84-7615-539-5, 84-7615-909-9, 968-422-565-2, 84-7615-576-X, 84-7615-910-2.	Bibliografía	
S. BURBANO DE ERCILLA, E. BURBANO GARCÍA y C. GRACÍA MUÑOZ. Problemas de Física. Vol. I. Ed. Tébar, Madrid, 2006. ISBN: 84-7360-237-4, 84-7360-238-2.	Bibliografía	
R.P. FEYNMAN, R.B LEIGHTON y M. SANDS. The Feynman Lectures on Physics. Vol. I. Ed. Addison- Wesley, Redwood City, 1989. ISBN: 0-201-51003-0.	Bibliografía	
H. GOLDSTEIN. Mecánica Clásica. Ed. Reverté, Barcelona, 1988. ISBN: 84-291-4306-8.	Bibliografía	
F.A. GONZÁLEZ. La Física en Problemas. Ed. Tébar Flores, Madrid, 1981. ISBN: 84-7360-026-6.	Bibliografía	

J.M. JUANA SARDÓN. Física General. Vol. I. Ed. Pearson Education, Madrid, 2003-2010. ISBN: 84-205-3342-4, 978-84-205-3342-1.	Bibliografía	
W.G. REES. La Física en 200 Problemas. Ed. Alianza Universidad, Madrid, 1995. ISBN: 84-206-2827-1.	Bibliografía	
M. RUIZ. Apuntes de Física I. ETSIAE, 2014.	Bibliografía	Libro de teoría recomendado para seguimiento de la asignatura. Su contenido se adapta completamente al programa y permite ampliar los conceptos explicados en clase.
I.H. SHAMES. Mecánica para Ingenieros. Ed. Prentice-Hall, Madrid, 2001. ISBN: 97-8848-322-0450, 97-8848-322-0443.	Bibliografía	
P.A. TIPLER. Física. Vol. I. Ed. Reverté, Barcelona, 1986. ISBN: 84-291-4355-6, 84-291-4356-4.	Bibliografía	
Unidad docente de Física I (Dpto. de Física Aplicadas a las Ingenierías Aeronáutica y Naval). Problemas de Física I. ETSIAE, 2017.	Bibliografía	Libro de problemas recomendado para aplicar de los conocimientos teóricos adquiridos y que se resolverá en clase de problemas.
D.L. GOODSTEIN. El Universo Mecánico. Vídeo (DVD), Instituto Tecnológico de California, Arait Multimedia, Madrid, 1992.	Otros	
F. JIMÉNEZ LORENZO, J.C. JIMÉNEZ SÁEZ, S. RAMÍREZ de la PISCINA MILLÁN, P. PALACIOS CLEMENTE. Física I. <a href="http://ocw.upm.es/course/fisica-2-2015">http://ocw.upm.es/course/fisica-2-2015</a>	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes de apoyo, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, ejercicios de examen, etc.

Mitopencourseware, Instituto de Tecnología de Massachusetts. Physics I: Mechanical Classical. <a href="http://ocw.mit.edu/courses/physics/8-01sc-physics-i-classical-mechanics-fall-2010/">http://ocw.mit.edu/courses/physics/8-01sc-physics-i-classical-mechanics-fall-2010/</a>	Recursos web	
Espacio MOODLE de la asignatura. <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php</a>	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como medio de comunicación de avisos y solución de dudas.
Información relativa al laboratorio. <a href="http://laboratorio.faian.net/">http://laboratorio.faian.net/</a>	Recursos web	Página web que incluye toda la información referente al laboratorio.
Laboratorio para la realización de prácticas (E S1.8)	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura.
Aulas con sistemas de proyección y aulas con ordenadores.	Equipamiento	
Biblioteca de alumnos con toda la bibliografía recomendada.	Equipamiento	

## 9. Adendas

---

- 1) Donde dice: En el método de evaluación continua, deberá realizar obligatoriamente las prácticas de laboratorio Debe decir: En el método de evaluación continua, deberá realizar y aprobar obligatoriamente las prácticas de laboratorio 2) Donde dice: En la evaluación mediante prueba final, deberá realizar obligatoriamente las prácticas de laboratorio Debe decir: En la evaluación mediante prueba final, deberá realizar y aprobar obligatoriamente las prácticas de laboratorio