



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Física
Código	DIM-GITI-103
Título	<a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales [Primer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Anual
Créditos	12,0 ECTS
Carácter	Básico
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Responsable	María Ana Sáenz Nuño
Horario de tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Jesús Alonso Alonso
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	Alberto Aguilera 25
Correo electrónico	j.alonso@comillas.edu
Teléfono	2439
<b>Profesor</b>	
Nombre	Pablo Ayala Santamaría
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-311]
Correo electrónico	pablo.ayala@iit.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Fernando de Cuadra García
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-302]
Correo electrónico	cuadra@comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Saúl Manuel Dorado Nuño
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	smdorado@icai.comillas.edu



Profesor	
Nombre	Enrique Lobato Miguélez
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	Francisco de Ricci, 3 [D-102]
Correo electrónico	Enrique.Lobato@iit.comillas.edu
Teléfono	6302
Profesor	
Nombre	Raquel María Lorente Pedreille
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-120]
Correo electrónico	rmlorente@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	María Ana Sáenz Nuño
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-118]
Correo electrónico	msaenz@iit.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Enrique Picatoste Calvo
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Correo electrónico	epicatoste@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Oibar Martínez Vílchez
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Correo electrónico	omvilchez@icai.comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

### Aportación al perfil profesional de la titulación

En el perfil profesional del graduado en Ingeniería Electromecánica, esta asignatura pretende profundizar y ampliar los conocimientos de Física adquiridos en los cursos de bachiller, desarrollando aquellos aspectos más relevantes para la Ingeniería. Al finalizar el curso los alumnos dominarán los conceptos básicos de la Mecánica y las leyes fundamentales del Electromagnetismo. Los conceptos adquiridos sentarán las bases para el aprendizaje de asignaturas que estudiarán en los cursos posteriores, como Mecánica y Campos Electromagnéticos.

### Prerequisitos



Cálculo elemental y conocimientos básicos de vectores.

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

<b>CG03</b>	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
<b>CG04</b>	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

#### ESPECÍFICAS

<b>CFB02</b>	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.
--------------	--

### Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Comprender la importancia del uso correcto de las unidades en problemas de ingeniería y realizar estimaciones aproximadas en problemas con información parcial o limitada.
<b>RA2</b>	Resolver problemas de cinemática unidimensional cuando la aceleración es una función del tiempo, de la posición o de la velocidad. Resolver problemas de cinemática plana cuando la aceleración es constante o es una función del tiempo.
<b>RA3</b>	Identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo mediante el dibujo de un diagrama de cuerpo libre. Aplicar la segunda ley de Newton a situaciones que involucren fuerzas fuera del plano de movimiento como peraltes, péndulo cónico, etc. Resolver problemas en presencia de rozamiento.
<b>RA4</b>	Usar sistemas de referencia en traslación relativa para resolver problemas de dinámica que involucren cuerpos vinculados.
<b>RA5</b>	Calcular el trabajo de fuerzas constantes, elásticas, gravitatorias y de rozamiento. Conocer, entender y aplicar los conceptos de energía mecánica y de potencia. Calcular la energía potencial asociadas a fuerzas constantes, elásticas y gravitatorias. Efectuar balances de energía teniendo en cuenta tipos de energía no mecánica.
<b>RA6</b>	Conocer y entender el concepto de cantidad de movimiento lineal de un sistema de partículas. Aplicarlo para resolver choques y sistemas de masa variable simples.
<b>RA7</b>	Resolver problemas que involucren el movimiento de un cuerpo rígido en movimiento plano. Calcular distribuciones de velocidades y aceleraciones y utilizar el concepto de centro instantáneo de rotación. Plantear las ecuaciones de traslación y rotación y resolverlas en situaciones simples. Aplicar el teorema del trabajo y la energía mecánica.
<b>RA8</b>	Conocer y entender el concepto de cantidad de movimiento angular. Aplicarlo para resolver problemas de fuerzas centrales y choques entre partículas y cuerpos rígidos.
<b>RA9</b>	Calcular el campo eléctrico de distribuciones de cargas mediante la superposición de tramos rectos y circulares.
	Aplicar la ley de Gauss y entender las condiciones que deben cumplirse para que su uso simplifique el cálculo del campo



RA10	eléctrico. Superponer cargas para resolver mediante la ley de Gauss problemas asimétricos. Calcular las fuerzas que soportan cuerpos cargados en presencia de un campo eléctrico. Conocer el comportamiento del campo eléctrico y la carga en la superficie de los conductores.
RA11	Conocer, entender y aplicar el concepto de potencial eléctrico. Calcular el campo eléctrico a partir del potencial
RA12	Comprender el concepto de superficie equipotencial y su relación con las líneas de campo.
RA13	Calcular la energía potencial electrostática de una distribución de cargas.
RA14	Conocer y entender la acción de un campo magnético sobre cargas y corrientes. Calcular la fuerza y el par que un campo magnético ejerce sobre una espira plana.
RA15	Conocer, entender y aplicar las leyes que permiten calcular el campo magnético creado por cargas y corrientes. Calcular el campo magnético creado por corrientes mediante la superposición de tramos rectos y circulares.
RA16	Comprender la ley de Ampère, sus limitaciones y las condiciones que deben cumplirse para que su uso simplifique el cálculo del campo magnético. Aplicar la ley de Ampère para calcular el campo de distribuciones simétricas de corrientes: solenoides, toroides y coaxiales.
RA17	Conocer, entender y aplicar las leyes básicas de la inducción electromagnética. Aplicar la ley de Faraday para circuitos en reposo y en movimiento. Usar la ley de Lenz para prever el sentido de la fem inducida.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Mecánica

##### Temario

#### Tema 1: CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

- 1.1 Desplazamiento, velocidad y módulo de la velocidad.
- 1.2 Aceleración.
- 1.3 Movimiento con aceleración constante.
- 1.4 Integración.
- 1.5 Integración de aceleraciones dependientes de la velocidad y de la posición.
- 1.6 Movimiento en el plano: desplazamiento, velocidad y aceleración.
- 1.7 Movimiento de proyectiles.
- 1.8 Movimiento circular.
- 1.9 Componentes normal y tangencial. Radio de curvatura.
- 1.10 Cinemática relativa de traslación.



## **Tema 2: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA**

- 2.1 Primera ley de Newton: ley de la inercia.
- 2.2 Fuerza y masa.
- 2.3 Segunda ley de Newton.
- 2.4 Fuerza debida a la gravedad: peso.
- 2.5 Fuerza de contacto: sólidos, muelles y cuerdas.
- 2.6 Resolución de problemas: diagramas de fuerzas de sistemas aislados.
- 2.7 Tercera ley de Newton.
- 2.8 Problemas con dos o más objetos.
- 2.9 Rozamiento.
- 2.10 Fuerzas de arrastre.
- 2.11 Movimiento a lo largo de una trayectoria curva.
- 2.12 Aplicación de la cinemática relativa de traslación a la resolución de problemas de dinámica.

## **Tema 3: TRABAJO Y ENERGÍA**

- 3.1 Trabajo realizado por una fuerza constante.
- 3.2 Trabajo realizado por una fuerza variable. Movimiento rectilíneo.
- 3.3 Teorema del trabajo-energía cinética para trayectorias rectilíneas.
- 3.4 Producto escalar.
- 3.5 Teorema trabajo-energía cinética para trayectorias curvilíneas.
- 3.6 Energía potencial.
- 3.7 Trabajo de un par de acción y reacción.
- 3.8 Conservación de la energía mecánica.
- 3.9 Energía del movimiento armónico simple.
- 3.10 Conservación de la energía.

## **Tema 4: SISTEMAS DE PARTÍCULAS**

- 4.1 Centro de masas.
- 4.2 Conservación del momento lineal.
- 4.3 Energía cinética de un sistema.
- 4.4 Colisiones.
- 4.5 Sistemas de masa variable: la propulsión de los cohetes.

**Tema 5: MOVIMIENTO PLANO DEL CUERPO RÍGIDO**

- 5.1 Cinemática de la rotación: velocidad angular y aceleración angular.
- 5.2 Energía cinética de rotación.
- 5.3 Cálculo del momento de inercia.
- 5.4 La segunda ley de Newton en la rotación.
- 5.5 Aplicaciones de la segunda ley de Newton a la rotación.
- 5.6 Objetos rodantes.
- 5.7 Cálculo del trabajo de fuerzas aplicadas sobre un sólido rígido.

**Tema 6: CANTIDAD DE MOVIMIENTO ANGULAR**

- 6.1 Naturaleza vectorial de la rotación.
- 6.2 Momento de una fuerza y momento angular.
- 6.3 Fuerzas centrales.
- 6.4 Conservación del momento angular.

**Electromagnetismo**

**Temario**

**Tema 7: ELECTROSTÁTICA: CAMPO ELÉCTRICO**

- 7.1 Carga eléctrica.
- 7.2 Conductores y aislantes.
- 7.3 Ley de Coulomb.
- 7.4 El campo eléctrico.
- 7.5 Líneas de campo eléctrico.
- 7.6 Acción del campo eléctrico sobre las cargas.
- 7.7 Cálculo del campo eléctrico mediante la ley de Coulomb.
- 7.8 Ley de Gauss.
- 7.9 Cálculo del campo eléctrico con la ley de Gauss utilizando la simetría.
- 7.10 Discontinuidades de  $E_n$ .
- 7.11 Carga y campo en la superficie de los conductores.

**Tema 8: ELECTROSTÁTICA: POTENCIAL ELÉCTRICO**

- 8.1 Diferencia de potencial.
- 8.2 Potencial debido a un sistema de cargas puntuales.



8.3 Determinación del campo eléctrico a través del potencial.

8.4 Cálculo de  $V$  para distribuciones continuas de carga.

8.5 Superficies equipotenciales.

8.6 Energía potencial electrostática.

8.7 Capacidad.

8.8 Almacenamiento de la energía eléctrica. 8.9 Dieléctricos.

### **Tema 9: CORRIENTE ELÉCTRICA**

9.1 Corriente y movimiento de cargas.

9.2 Resistencia y ley de Ohm.

9.3 La energía en los circuitos eléctricos. Fuerza electromotriz.

### **Tema 10: MAGNETOSTÁTICA**

10.1 Fuerza ejercida por un campo magnético.

10.2 Movimiento de una carga puntual en un campo magnético.

10.3 Momento de fuerza sobre espiras de corriente e imanes.

10.4 Campo magnético creado por cargas puntuales en movimiento.

10.5 Campo magnético creado por corrientes eléctricas: ley de Biot y Savart.

10.6 Ley de Gauss para el magnetismo.

10.7 Ley de Ampère.

10.8 El magnetismo en la materia.

### **Tema 11: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA**

11.1 Flujo magnético.

11.2 Fem inducida y ley de Faraday.

11.3 Ley de Lenz.

11.4 Fem de movimiento.

11.6 Inductancia.

11.7 Energía magnética.

### **Tema 12: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS**

12.1 Ley de Ampere-Maxwell.

12.2 Ondas electromagnéticas.

12.3 Energía de una onda.

12.4 Espectro electromagnético.

**Tema 13: TERMÓDINAMICA**

13.4 Primer principio.

13.5 Máquinas térmicas.

13.6 Segundo principio.

13.7 Ciclo de Carnot.

**METODOLOGÍA DOCENTE**

**Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

**Metodología Presencial: Actividades**

Clase magistral y presentaciones generales. Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes

Resolución en clase de problemas prácticos. Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa

Tutorías. Se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

**Metodología No presencial: Actividades**

Estudio individual del contenido teórico. El alumno debe realizar un trabajo personal posterior a las clases teóricas para comprender e interiorizar los conocimientos aportados en la materia

Resolución de problemas prácticos propuestos. El alumno, una vez estudiados los conceptos teóricos debe ponerlos en práctica para resolver los problemas, pudiendo pedir tutorías con el profesor si lo requiere para aclaración de dudas

**RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO**

HORAS PRESENCIALES	
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado
40.00	80.00
HORAS NO PRESENCIALES	
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado
60.00	180.00
<b>CRÉDITOS ECTS: 12,0 (360,00 horas)</b>	





## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<ul style="list-style-type: none"><li>Pruebas de seguimiento/controles realizados en clase.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de conceptos.</li><li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li><li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li></ul>	20
<ul style="list-style-type: none"><li>Exámenes Intercuatrimestrales</li><li>Exámenes Parciales en diciembre y mayo</li><li>Examen Final</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de conceptos.</li><li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li><li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li></ul>	80

### Calificaciones

La asignatura está dividida en dos bloques temáticos, correspondientes a los contenidos impartidos en cada cuatrimestre. Todas las notas que siguen son notas entre 0 y 10 puntos.

### Evaluación por parciales

A lo largo de cada semestre se obtendrán las siguientes notas:

- Nota del control o controles, si los hubiera: C (si el alumno no realiza alguna prueba de seguimiento, su peso se prorrateará con el resto de calificaciones); los controles podrán realizarse fuera del horario lectivo, avisándose con suficiente antelación.
- Nota de la prueba intersemestral a la mitad del semestre: IS1 (primer semestre) e IS2 (segundo semestre);
- Nota de seguimiento del bloque i (1 ó 2):  $NSi = 0.2 * Ci + 0.8 * ISi$ ;
- Nota del examen parcial: EPI (al final del semestre 1 y al final del 2);

La nota de cada bloque se obtendrá según:

- Si la nota del examen parcial (EPI) es 4 o superior,  $NBi = \max(EPI ; 0.5 * EPI + 0.5 * NSi)$ ;
- Si la nota del examen parcial es inferior a 4,  $NBi = EPI$ .

La nota de la asignatura NA se obtendrá con las notas de cada bloque según:

- Si las dos notas de bloque  $NBi$  son iguales o mayores que 4:  $NA = 0.5 * NB1 + 0.5 * NB2$ ;
- Si alguna nota de bloque  $NBi$  es inferior a 4:  $NA = \min(NB1 ; NB2)$ .

### Evaluación por examen final

El examen final coincidirá en día y hora con el examen parcial del segundo semestre.

El examen final estará dividido en dos parciales, correspondientes a los dos semestres:

- Si  $NB1 \geq 4$ , el alumno podrá optar por realizar sólo el segundo examen parcial;
- Si  $NB1 < 4$ , el alumno deberá realizar el examen final completo.

La nota en cada parcial del examen final será E<sub>Pi</sub>.

La nota final en cada bloque NB<sub>i</sub> será:

- Si la nota del parcial de ese bloque (E<sub>Pi</sub>) es igual o mayor a 4, la nota final de ese bloque será

$$NB_i = \max(E_{Pi}; 0.5 * E_{Pi} + 0.5 * NS_i);$$

- Si la nota del parcial de ese bloque (E<sub>Pi</sub>) es inferior a 4, la nota final de ese bloque será

$$NB_i = E_{Pi}.$$

La nota de la asignatura NA se obtendrá con las notas de cada bloque según:

- Si las dos notas de bloque son iguales o mayores a 4:  $NA = 0.5 * NB_1 + 0.5 * NB_2$ ;
- Si alguna nota de bloque es inferior a 4:  $NA = \min(NB_1; NB_2)$ .

Para aprobar la asignatura, la nota NA deberá ser igual o mayor a 5.

### Examen extraordinario

Si no se ha aprobado la asignatura en convocatoria ordinaria, se deberá realizar un examen extraordinario con dos partes, una por bloque, con las siguientes características:

- Si en alguno de los bloques, en convocatoria ordinaria, el alumno obtuvo una calificación igual o superior a 6, podrá optar por realizar sólo la parte del examen correspondiente al otro bloque.
- Si no es así, tendrá que realizar el examen completo.

En las notas de la convocatoria extraordinaria no se tendrán en cuenta las notas de seguimiento.

La nota de la asignatura NA será:

- Si el alumno opta por presentarse solo al bloque i (porque tenía  $NB_j \geq 6$ ):
  - Si obtiene una nota igual o superior a 4 ( $NB_i \geq 4$ ):  $NA = 0.5 * NB_i + 0.5 * NB_j$ ;
  - Si obtiene una nota inferior a 4 ( $NB_i < 4$ ):  $NA = NB_i$ ;
- Si el alumno se presenta a los dos bloques:
  - Si las dos notas de bloque son iguales o mayores a 4:  $NA = 0.5 * NB_1 + 0.5 * NB_2$ ;
  - Si alguna nota de bloque es inferior a 4:  $NA = \min(NB_1; NB_2)$ .

Para aprobar la asignatura, la nota NA deberá ser igual o mayor a 5.

### Asistencia

La inasistencia al 15% o más de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia **la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.**

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Paul A Tipler y Gene Mosca. Física para la Ciencia y la Tecnología (**6ª edición**). Volúmenes 1A y 2A. Reverté (**2014**).



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2023 - 2024

## Bibliografía Complementaria

- A. Bedford, W. Fowler. Mecánica Para Ingeniería. Dinámica. (Quinta edición). Pearson. 2008. Apuntes y Transparencias
- F.P.Beer, E.R. Johnston, P.J.Cornwell. Mecánica Vectorial Para Ingenieros. Dinámica. (Novena edición). McGraw-Hill. 2010.
- S. Burbano de Ercilla, E. Burbano, C. Gracia. Física General. Ed. Tebar. Ángel del Vigo & J.D.Sosa. Mecánica y Termodinámica. Problemas resueltos. Ed.García-Maroto.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>