

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Física
Código	DIM-GITI-103
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Curso	Primero
Cuatrimestre	Anual
Créditos ECTS	12
Carácter	Obligatorio/ formación Básica
Departamento	Ingeniería Mecánica / Ingeniería Eléctrica
Área	Ingeniería Mecánica y Electromagnetismo
Coordinador	José María Maidagan Palenque

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	José María Maidagan Palenque
Departamento	Ingeniería Mecánica (DIM)
Área	Ingeniería Mecánica
Despacho	D-317 (Alberto Aguilera 25)
e-mail	<a href="mailto:jmaidagan@comillas.edu">jmaidagan@comillas.edu</a>
Teléfono	91 542 28 00 (Ext. Interna 2402)
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	María Ana Sáenz Nuño
Departamento	Ingeniería Mecánica (DIM)
Área	Ingeniería Mecánica
Despacho	D-118 (Alberto Aguilera 25)
e-mail	<a href="mailto:msaenz@icai.comillas.edu">msaenz@icai.comillas.edu</a>
Teléfono	91 542 28 00 (Ext. Interna 2381)
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Pablo Ayala Santamaría
Departamento	Ingeniería Mecánica (DIM)
Área	Ingeniería Mecánica
Despacho	
e-mail	<a href="mailto:Pablo.ayala@iit.comillas.edu">Pablo.ayala@iit.comillas.edu</a>
Teléfono	
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Enrique Lobato
Departamento	Ingeniería Eléctrica (DIE)
Área	Ingeniería Eléctrica
Despacho	C/Francisco de Ricci nº 3
e-mail	<a href="mailto:enrique.lobato@comillas.edu">enrique.lobato@comillas.edu</a>
Teléfono	
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Fernando de Cuadra García
Departamento	Ingeniería Eléctrica (DIE)
Área	Multidisciplinar
Despacho	D-302 (Alberto Aguilera 25)
e-mail	<a href="mailto:cuadra@comillas.edu">cuadra@comillas.edu</a>
Teléfono	91 540 6113 (Ext. Interna 6113)
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Jesús Alonso Alonso
Departamento	Ingeniería Eléctrica (DIE)
Área	
Despacho	D-305 (Alberto Aguilera 25)
e-mail	<a href="mailto:j.alonso@comillas.edu">j.alonso@comillas.edu</a>
Teléfono	
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

## **DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA**

<b>Contextualización de la asignatura</b>
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>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.</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos dominarán los conceptos básicos de la Mecánica y las leyes fundamentales del Electromagnetismo.</p> <p>Los conceptos adquiridos sentarán las bases para el aprendizaje de asignaturas que estudiarán en los cursos posteriores, como Mecánica y Campos Electromagnéticos.</p>
<b>Prerrequisitos</b>
Cálculo elemental y conocimientos básicos de vectores.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

<b>Contenidos – Bloques Temáticos</b>	
<b>BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA</b>	
<b>Tema 1: CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA</b>	
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.
<b>Tema 2: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA</b>	
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.
<b>Tema 3: TRABAJO Y ENERGÍA</b>	
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.
<b>Tema 4: SISTEMAS DE PARTÍCULAS</b>	

- 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.

**Contenidos – Bloques Temáticos**

**BLOQUE 2: INTRODUCCIÓN AL ELECTROMAGNETISMO**

**Tema 7A: ELECTROSTÁTICA: CAMPO ELÉCTRICO**

- 7A.1 Carga eléctrica.
- 7A.2 Conductores y aislantes.
- 7A.3 Ley de Coulomb.
- 7A.4 El campo eléctrico.
- 7A.5 Líneas de campo eléctrico.
- 7A.6 Acción del campo eléctrico sobre las cargas.
- 7A.7 Cálculo del campo eléctrico mediante la ley de Coulomb.
- 7A.8 Ley de Gauss.
- 7A.9 Cálculo del campo eléctrico con la ley de Gauss utilizando la simetría.
- 7A.10 Discontinuidades de  $E_n$ .
- 7A.11 Carga y campo en la superficie de los conductores.

**Tema 7B: ELECTROSTÁTICA: POTENCIAL ELÉCTRICO**

- 7B.1 Diferencia de potencial.
- 7B.2 Potencial debido a un sistema de cargas puntuales.
- 7B.3 Determinación del campo eléctrico a través del potencial.
- 7B.4 Cálculo de  $V$  para distribuciones continuas de carga.
- 7B.5 Superficies equipotenciales.
- 7B.6 Energía potencial electrostática.
- 7B.7 Capacidad.
- 7B.8 Almacenamiento de la energía eléctrica.
- 7B.9 Dieléctricos.

<b>Tema 8: CORRIENTE ELÉCTRICA</b>
<p>8.1 Corriente y movimiento de cargas.</p> <p>8.2 Resistencia y ley de Ohm.</p> <p>8.3 La energía en los circuitos eléctricos. Fuerza electromotriz.</p>
<b>Tema 9: MAGNETOSTÁTICA</b>
<p>9.1 Fuerza ejercida por un campo magnético.</p> <p>9.2 Movimiento de una carga puntual en un campo magnético.</p> <p>9.3 Momento de fuerza sobre espiras de corriente e imanes.</p> <p>9.4 Campo magnético creado por cargas puntuales en movimiento.</p> <p>9.5 Campo magnético creado por corrientes eléctricas: ley de Biot y Savart.</p> <p>9.6 Ley de Gauss para el magnetismo.</p> <p>9.7 Ley de Ampère.</p> <p>9.8 El magnetismo en la materia.</p>
<b>Tema 10: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA</b>
<p>10.1 Flujo magnético.</p> <p>10.2 Fem inducida y ley de Faraday.</p> <p>10.3 Ley de Lenz.</p> <p>10.4 Fem de movimiento.</p> <p>10.6 Inductancia.</p> <p>10.7 Energía magnética.</p>
<b>Tema 11: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS</b>
<p>11.1 Ley de Ampere-Maxwell.</p> <p>11.2 Ondas electromagnéticas.</p> <p>11.3 Energía de una onda.</p> <p>11.4 Espectro electromagnético.</p>
<b>Tema 12: TERMÓDINAMICA</b>
<p>12.4 Primer principio.</p> <p>12.5 Máquinas térmicas.</p> <p>12.6 Segundo principio.</p> <p>12.7 Ciclo de Carnot.</p>

## Competencias – Resultados de Aprendizaje

### Competencias

#### Competencias Generales

- CG3. 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.
- CG4. 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.

#### Competencias de Formación Básica

- CFB2. 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

Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:

- RA1.** Comprender la importancia del uso correcto de las unidades en problemas de ingeniería y realizar estimaciones aproximadas en problemas con información parcial o limitada.
- RA2.** 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.
- RA3.** 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.
- RA4.** Usar sistemas de referencia en traslación relativa para resolver problemas de dinámica que involucren cuerpos vinculados.
- RA5.** 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.

**RA6.** 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.

**RA7.** 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.

**RA8.** Conocer y entender el concepto de cantidad de movimiento angular. Aplicarlo para resolver problemas de fuerzas centrales y choques entre partículas y cuerpos rígidos.

**RA9.** Calcular el campo eléctrico de distribuciones de cargas mediante la superposición de tramos rectos y circulares.

**RA10.** Aplicar la ley de Gauss y entender las condiciones que deben cumplirse para que su uso simplifique el cálculo del campo 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.

**RA18.** Conocer la ley de Ampere-Maxwell y comprender su relación con las ondas electromagnéticas.

**RA19.** Comprender el Primer principio y el Segundo Principio de la Termodinámica. Entender el funcionamiento de las máquinas térmicas.

### METODOLOGÍA DOCENTE

#### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Aspectos metodológicos generales de la asignatura	
Metodología Presencial: Actividades	Competencias
<p>1. <b>Clase magistral y presentaciones generales.</b> 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 <b>(37 horas)</b>.</p> <p>2. <b>Resolución en clase de problemas prácticos.</b> Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa <b>(70 horas)</b>.</p> <p>3. <b>Tutorías.</b> 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.</p>	<p><b>CG3 y CFB2</b></p> <p><b>CG4 y CFB2</b></p>
Metodología No presencial: Actividades	Competencias
<p>El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas.</p> <p>1. <b>Estudio individual del contenido teórico.</b> El alumno debe realizar un trabajo personal posterior a las clases teóricas para comprender e interiorizar los conocimientos aportados en la materia <b>(56 horas)</b>.</p>	<p><b>CG3 y CFB2</b></p> <p><b>CG3, CG4 y CFB2</b></p>



<p>2. <b>Resolución de problemas prácticos propuestos.</b> 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 <b>(128 horas)</b>.</p>	
--	--

Tn: Teoría Tema n

Pn: Problemas Tema n

Semana	ACTIVIDADES PRESENCIALES			ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		Resultados de aprendizaje		
	h/s	Clase teoría/problemas	Evaluación	h/s	Estudio individual de conceptos teóricos	Resolución de problemas	Resultados de aprendizaje	Descripción
1	2	T1(1h) + P1(1h)		2	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 1 (1h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 1 (1h)	RA1 y RA2	Uso correcto de unidades. Resolver problemas de cinemática unidimensional cuando la aceleración es una función del tiempo, de la posición o de la velocidad.
2	4	T1(1h) + P1(3h)		6	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 1 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 1 (4h)	RA2	Resolver problemas de cinemática plana cuando la aceleración es constante o es una función del tiempo.
3	4	T2(2h) + P2(2h)		6	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 2 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 2 (4h)	RA3	Identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo mediante el dibujo de un diagrama de cuerpo libre.
4	4	T2(1h) + P2(2h) + 1°C(1h)	Control de Seguimiento Tema 1 (1h)	8	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 2 (2h). Preparación del Control de Seguimiento (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 2 (4h)	RA3	Aplicar la segunda ley de Newton a situaciones que involucren fuerzas fuera del plano de movimiento como perales, péndulo cónico, etc.
5	4	T2(1h) + P2(3h)		6	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 2 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 1 (4h)	RA3 y RA4	Resolver problemas en presencia de rozamiento. Usar sistemas de referencia en traslación relativa para resolver problemas de dinámica que involucren cuerpos vinculados.
6	4	T3(2h) + P3(2h)		7	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 3 (3h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 3 (4h)	RA5	Calcular el trabajo de fuerzas constantes, elásticas, gravitatorias y de rozamiento. Conocer, entender y aplicar los conceptos de energía mecánica y de potencia.
7	2	Examen Intersemestral(Temas 1 y 2, 1,5h)		8	Preparación del examen intersemestral (8h)			
8	4	T3(1h) + P3(3h)		8	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 3 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 3 (6h)	RA5	Calcular la energía potencial asociadas a fuerzas constantes, elásticas y gravitatorias.
9	4	T3(1h) + P3(3h)		8	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 3 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 1 (6h)	RA5	Efectuar balances de energía teniendo en cuenta tipos de energía no mecánica.
10	4	T4(2) + P4(2)		8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 4 (4h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 4 (4h)	RA6	Conocer y entender el concepto de cantidad de movimiento lineal de un sistema de partículas
11	4	P4(3h) + 2°C(1h)	Control de Seguimiento Tema 3 (1h)	8	Preparación del control de Seguimiento del Tema 3 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 4 (6h)	RA6	Aplicar el concepto de cantidad de movimiento para resolver choques y sistemas de masa variable simples.
12	4	T5(2h) + P5(2)		8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 5 (4h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 5 (4h)	RA7	Resolver problemas que involucren el movimiento de un cuerpo rígido en movimiento plano. Calcular distribuciones de velocidades y aceleraciones.
13	4	T5(1h) + P5(3h)		8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 5 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 5 (6h)	RA7	Utilizar el concepto de centro instantáneo de rotación. Plantear las ecuaciones de traslación y rotación y resolverlas en situaciones simples.
14	4	T5(1h) + P5(3h)		8	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 5 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 5 (6h)	RA7	Aplicar el teorema del trabajo y la energía mecánica a un sólido rígido.
15	4	T6(1h) + P6(3h)		8	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 6 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 6 (6h)	RA8	Conocer y entender el concepto de cantidad de movimiento angular. Aplicarlo para resolver problemas de fuerzas centrales y choques entre partículas y cuerpos rígidos.
16	2	Primer Examen Parcial(Temas 1-6, 2h)		16	Preparación del Primer Examen Parcial (16h)			
16	4	T7a(1h) + P7a(3h)		5	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 7a (1h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 7a (4h)	RA9	Calcular el campo eléctrico de distribuciones de cargas mediante la superposición de tramos rectos y circulares.
17	4	T7a(1h) + P7a(3h)		8	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 7a (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 7a (6h)	RA10	Aplicar la ley de Gauss y entender las condiciones que deben cumplirse para su uso simplifique el cálculo del campo eléctrico Superponer cargas para resolver mediante la ley de Gauss problemas asimétricos.
18	4	T7a(1h) + P7a(3h)		6	Lectura y estudio de todos los contenidos teóricos vistos del Tema 7a (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 7a (4h)	RA10	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.
19	4	T7b(1h) + P7b(2h) + 2°C(1h)	Control de Seguimiento Tema 7a (Campo Eléctrico, 1h)	8	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 7b (2h). Preparación del Control de Seguimiento (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 7b (4h)	RA11	Conocer, entender y aplicar el concepto de potencial eléctrico. Calcular el campo eléctrico a partir del potencial.
20	4	T7b(2h) + P7b(2h)		6	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 7b (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 7b (4h)	RA11 y RA12	Calcular el campo eléctrico a partir del potencial. Comprender el concepto de superficie equipotencial y su relación con las líneas de campo
21	4	T7b(1h) + P7b(3h)		6	Lectura y estudio de todos los contenidos teóricos vistos del Tema 7b (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 7b (4h)	RA13	Calcular la energía potencial electrostática de una distribución de cargas.
22	2	Examen Intersemestral(Temas 7a y 7b)		8	Preparación del examen intersemestral (8h)			

23	4	T8(3h) + P8(1h)		5	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 8 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 8 (3h)	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.
24	4	T9(1h) + P9(3h)		6	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 9 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 9 (4h)	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.
25	4	T9(1h) + P9(3h)		8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 9 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 9 (6h)	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.
26	4	T9(1h) + P9(2h) + 2°C (1h)	Control de Seguimiento Tema 9 (1h)	8	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 9 (2h). Preparación del Control de Seguimiento (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 9 (4h)	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.
27	4	T10(1h) + P10(3)		6	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 10 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos del Tema 10 (4h)	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
28	4	T10(1h) + P10(3)		8	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 10 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 10 (6h)	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
29	4	T11(1h) + P11(3h)		7	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 11 (1h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 11 (6h)	RA18	Conocer la ley de Ampere-Maxwell y comprender su relación con las ondas electromagnéticas.
30	4	T12(1h) + P12(3h)		6	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 12 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos del Tema 12 (4h)	RA19	Comprender el Primer principio y el Segundo Principio de la Termodinámica. Entender el funcionamiento de una máquina térmica.
	3	Segundo Examen Parcial(Temas 7-12, 2h)/ Examen Final (Temas 1-12, 3h)			16	Preparación del Segundo Examen Parcial / Examen Final (16h)		

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
<p><b><u>Realización de exámenes:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes Intercuatrimestrales</li> <li>• Exámenes Parciales</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>	<b>80%</b>
<p><b><u>Evaluación del Rendimiento.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de seguimiento realizadas en clase durante las semanas 4, y 11 de cada cuatrimestre.</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>	<b>20%</b>

### Criterios de Calificación

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

#### Evaluación por parciales

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

Nota de dos controles: **C1** y **C2** (en horas de clase)

Nota de un examen intercuatrimestral: **IC** (mitad de cuatrimestre)

Nota de seguimiento del bloque: **NS**= $0,2 \cdot C1 + 0,6 \cdot IC + 0,2 \cdot C2$

Nota de un examen parcial: **EP** (fin de cuatrimestre)

La nota de cada bloque (**NB**) se obtendrá según:

**NB**= $\text{MAX}(0,5 \cdot EP + 0,5 \cdot NS ; EP)$  (si  $EP \geq 4$ )

**NB**= $EP$  (si  $EP < 4$ )

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

$$\mathbf{NA} = 0,5 \cdot \mathbf{NB1} + 0,5 \cdot \mathbf{NB2} \quad (\text{si } \mathbf{NB1} \geq 4 \text{ y } \mathbf{NB2} \geq 4)$$

$$\mathbf{NA} = \mathbf{MIN}(\mathbf{NB1} ; \mathbf{NB2}) \quad (\text{si } \mathbf{NB1} < 4 \text{ o } \mathbf{NB2} < 4)$$

### Evaluación por examen final

El examen final coincidirá con el examen parcial del segundo bloque. El alumno debe optar por realizar el segundo examen parcial o el examen final. Éste estará dividido en dos bloques cuyas notas (**NB**) se obtendrán de la siguiente manera:

Nota de cada bloque del examen final: **FB**

$$\mathbf{NB} = \mathbf{MAX}(0,5 \cdot \mathbf{FB} + 0,5 \cdot \mathbf{NS} ; \mathbf{FB}) \quad (\text{si } \mathbf{FB} \geq 4)$$

$$\mathbf{NB} = \mathbf{FB} \quad (\text{si } \mathbf{FB} < 4)$$

La nota de la asignatura (**NA**) se obtendrá con las notas de cada bloque mediante la misma fórmula usada en la evaluación por parciales.

Para aprobar la asignatura, la nota **NA**, obtenida por cualquiera de los dos sistemas anteriores, debe ser mayor o igual a 5 puntos.

### Examen extraordinario

Si no se ha aprobado la asignatura mediante los procedimientos anteriores, se deberá realizar un examen extraordinario (Junio), con las mismas características que el examen final. En este caso, no se tendrán en cuenta las notas de seguimiento. La nota de la asignatura será:

$$\mathbf{NA} = 0,5 \cdot \mathbf{FB1} + 0,5 \cdot \mathbf{FB2} \quad (\text{si } \mathbf{FB1} \geq 4 \text{ y } \mathbf{FB2} \geq 4)$$

$$\mathbf{NA} = \mathbf{MIN}(\mathbf{FB1} ; \mathbf{FB2}) \quad (\text{si } \mathbf{FB1} < 4 \text{ o } \mathbf{FB2} < 4)$$

Siendo **FB1** y **FB2** las notas de cada bloque del examen final.

### 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.

### RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

Actividades Presenciales y No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de evaluación del rendimiento</li> </ul>	Semanas 4 y 11 de cada cuatrimestre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes Intercuatrimestrales, Parciales y Final</li> </ul>	Semana 7 de cada cuatrimestre y periodo de exámenes ordinarios	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto</li> </ul>	Antes y después de cada clase	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de los problemas propuestos</li> </ul>	Semanalmente	

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO		
<b>HORAS PRESENCIALES</b>		
Lección magistral	Resolución de problemas	Evaluación
37	70	13
<b>HORAS NO PRESENCIALES</b>		
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Preparación exámenes
56	128	56
<b>CRÉDITOS ECTS:</b>		<b>12 (360 horas)</b>

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

<b>Bibliografía Básica</b>
<b>Libros de texto</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Paul A Tipler y Gene Mosca. Física para la Ciencia y la Tecnología (6ª edición). Volúmenes 1A y 2A. Reverté (2014).</li></ul>
<b>Bibliografía Complementaria</b>
<b>Libros de texto</b>