

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2021-2022

Identificación y características de la asignatura											
Código	501058 503010*	Créditos ECTS	6								
Denominación (español)	Física II										
Denominación (inglés)	Physics II										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial) Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial) Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial) *Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales										
Centro	ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES										
Semestre	2º	Carácter	OBLIGATORIA-BÁSICA								
Módulo	FORMACIÓN BÁSICA										
Materia	FÍSICA										
Profesor/es											
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web								
LUIS LABAJOS BRONCANO	A107-Física	<a href="mailto:labajos@unex.es">labajos@unex.es</a>	<a href="http://campusvirtual.unex.es/">http://campusvirtual.unex.es/</a>								
VIRGINIA VADILLO RODRÍGUEZ	A207-Física	<a href="mailto:vvadillo@unex.es">vvadillo@unex.es</a>	<a href="http://campusvirtual.unex.es/">http://campusvirtual.unex.es/</a>								
CARLOS ALBERTO GALÁN GONZÁLEZ	D.2.1	<a href="mailto:cgalango@unex.es">cgalango@unex.es</a>	<a href="http://campusvirtual.unex.es/">http://campusvirtual.unex.es/</a>								
RICARDO CHACÓN GARCÍA	D.2.3	<a href="mailto:rchacon@unex.es">rchacon@unex.es</a>	<a href="http://campusvirtual.unex.es/">http://campusvirtual.unex.es/</a>								
Área de conocimiento	FÍSICA APLICADA										
Departamento	FÍSICA APLICADA										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	CARLOS ALBERTO GALÁN GONZÁLEZ										
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )											
Competencias Básicas	Marcar con una X	Competencias Generales	Marcar con una X	Competencias Transversales	Marcar con una X	Competencias Específicas FB	Marcar con una X	Competencias Específicas CRI	Marcar con una X	Competencias Específicas TE	Marcar con una X
CB1	X	CG1		CT1	X	CEFB1	X	CECRI1		CETE1	
CB2	X	CG2		CT2	X	CEFB2	X	CECRI2		CETE2	
CB3	X	CG3		CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	
CB4	X	CG4		CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	
CB5	X	CG5		CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	
		CG6		CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	
		CG7		CT7	X			CECRI7		CETE7	
		CG8		CT8	X			CECRI8		CETE8	
		CG9		CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10		CT10				CECRI10		CETE10	
		CG11						CECRI11		CETE11	
								CECRI12			

Código Seguro De Verificación:	<a href="https://unex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:34:02
Observaciones		Página	1/7
Url De Verificación	<a href="https://unex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">https://unex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>		



Contenidos	
<b>Breve descripción del contenido</b>	
Teoría de Campos. Campo y Potencial Eléctricos. Corriente Eléctrica. Circuitos de corriente continua. Campo Magnético. Inducción Electromagnética. Ondas Electromagnéticas.	
<b>Temario de la asignatura</b>	
Asignatura vinculada al Nivel Intermedio del Programa de Acercamiento de Lenguas Extranjeras (PALEx), con autorización del Consejo del Departamento de Física Aplicada y de la Junta de Centro de la Escuela de Ingenierías Industriales.	
Denominación del tema 1: <b>Campo y Potencial Eléctricos</b>	
Contenidos del tema 1:	
1.1 Operadores diferenciales. Teoremas de la divergencia y de Stokes.	
1.2 Campo eléctrico y vector desplazamiento.	
1.3 Potencial eléctrico. Relación con el campo eléctrico.	
1.4 Flujo eléctrico. Primera ecuación de Maxwell.	
Denominación del tema 2: <b>Conductores, dieléctricos y condensadores</b>	
Contenidos del tema 2:	
2.1 Propiedades de los conductores en equilibrio electrostático.	
2.2 Conductor con cavidades.	
2.3 Campo en la superficie de un conductor.	
2.4 Dieléctricos. Vector polarización.	
2.5 Condensadores. Capacidad.	
2.6 Energía almacenada en un condensador.	
<b>Práctica 1:</b> Condensador plano.	
Tipo: Laboratorio.	
Duración: 2,5 horas.	
Denominación del tema 3: <b>Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua</b>	
Contenidos del tema 3:	
3.1 Definición. Magnitudes características.	
3.2 Ecuación de continuidad. Corrientes estacionarias.	
3.3 Conductores filiformes. Leyes de Kirchhoff.	
3.4 Ley de Ohm.	
3.5 Energía disipada en un conductor: efecto Joule.	
3.6 Fuerza electromotriz.	
3.7 Circuitos eléctricos. Métodos de resolución de circuitos de corriente continua.	
<b>Práctica 2:</b> Circuito de corriente continua.	
Tipo: Laboratorio.	
Duración: 2,5 horas.	
Denominación del tema 4: <b>Magnetostática</b>	
Contenidos del tema 4:	
4.1 Vector inducción magnética en el vacío.	
4.2 Fuerza de Lorentz. Fuerza sobre un elemento de corriente. Fuerzas entre conductores recorridos por corrientes estacionarias.	
4.3 Ley de Biot-Savart. Campo magnético debido a una carga en movimiento y a una distribución continua de corriente.	
4.4 Vector intensidad del campo magnético en el vacío.	
4.5 Ley de Ampère. Ley de Ampère para corrientes filiformes. Forma diferencial de la ley de Ampère.	
4.6 Campo magnético en el interior de un solenoide.	
4.7 Flujo magnético. Segunda ecuación de Maxwell.	
4.8 Coeficiente de autoinducción de una bobina.	
<b>Práctica 3:</b> Campo magnético en bobinas.	
Tipo: Laboratorio.	
Duración: 2,5 horas.	
Denominación del tema 5: <b>Inducción electromagnética y ondas electromagnéticas</b>	
Contenidos del tema 5:	
5.1 Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday-Lenz.	
5.2 Coeficientes de inducción mutua.	

<b>Código Seguro De Verificación:</b>	pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:34:02
<b>Observaciones</b>		<b>Página</b>	2/7
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>		



- 5.4 Ecuación de Maxwell-Ampère.  
 5.5 Ecuaciones de Maxwell.  
 5.6 Ecuación de ondas electromagnéticas en el vacío en ausencia de fuentes. Solución de onda plana. Onda armónica.  
 5.7 Energía y flujo de potencia de una onda armónica.  
 5.8 Espectro electromagnético.

**Práctica 4:** Inducción electromagnética.

Tipo: Laboratorio.

Duración: 2,5 horas.

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Presencial				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1. Campo y potencial eléctricos	22	12						11
2. Conductores, dieléctricos y condensadores	21	8		2,5			1,5	8
3. Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua	22,5	9		2,5				11
4. Magnetostática	24	9		2,5			1,5	11
5. Inducción electromagnética y ondas electromagnéticas	22,5	8		2,5				12
<b>Evaluación</b>		(4)						
Cuestionarios	13	2						11
Prueba final	25	2						23
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>50</b>		<b>10</b>			<b>3</b>	<b>87</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes**

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición trabajos previamente encargados a los estudiantes	
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X
6. Búsqueda información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez realizadas actividades sobre el mismo	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

Código Seguro De Verificación:	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:34:02
Observaciones		Página	3/7
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>		



### Resultados de aprendizaje

Adquirir los conceptos básicos relacionados con la Teoría de Campos y los de campo eléctrico y potencial eléctricos, para diferentes distribuciones de carga. Aprender a utilizar el principio de superposición y la simetría de los problemas y aplicarlos en diferentes geometrías. Asumir y aplicar el teorema de Gauss a partir de los conceptos de ángulo sólido y superficie equipotencial. Entender el concepto de conductor, incluido el caso en el que éste tiene alguna cavidad. Adquirir los conceptos básicos de dieléctricos, a nivel macroscópico, para su aplicación en el estudio de condensadores. Asumir el concepto de corriente eléctrica, ecuación de continuidad y fuerza electromotriz. Adquirir soltura en la resolución de circuitos eléctricos de corriente continua. Introducir el concepto de fuerza de Lorentz y extenderlo al caso de corrientes eléctricas. Entender el concepto de campo magnético tanto para cargas puntuales como para distribuciones de corriente, insistiendo en el caso de corrientes filiformes. Aprender la ley de Ampère y aplicarla a casos de especial relevancia en ingeniería, como las corrientes rectilíneas infinitas, el solenoide recto o el toroidal. Adquirir el concepto de inducción electromagnética y aplicarlo a situaciones típicas de ingeniería. Entender el concepto de onda electromagnética.

### Sistemas de evaluación

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	80%	80%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	20%	20%	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	0%	0%	0%
4. Participación activa en clase.	0%–10%	0%	0%	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	0%	0%	---

Código Seguro De Verificación:	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:34:02
Observaciones		Página	4/7
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>		



## Descripción de las actividades de evaluación

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA**

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA 1.**

- A. CUESTIONARIO DE TEMAS 1-3 (CUEST1, sobre 10 puntos): CR1, CR2, CR3  
(18%) NO RECUPERABLE
- B. CUESTIONARIO DE TEMAS 4-5 (CUEST2, sobre 10 puntos): CR1, CR2, CR3  
(12%) NO RECUPERABLE
- C. EXAMEN FINAL ESCRITO (EFE, sobre 10 puntos): CR1, CR2, CR3  
(50%) RECUPERABLE

EL examen final será escrito y constará de dos bloques: Parte 1 y Parte 2, con ponderaciones del 30% y 20%, respectivamente.

Las calificaciones de cada parte se guardarán para la convocatoria extraordinaria siempre y cuando sean iguales o superiores a 5 puntos sobre 10.

Para sumar la nota correspondiente al resto de actividades de evaluación **es necesario** que la nota obtenida en cada una de las dos partes de este examen final sea mayor o igual a 3 puntos sobre 10 y, simultáneamente, que la nota media ponderada de dichas partes sea igual o superior a 4 puntos sobre 10.

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA 2.**

- D. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (LAB, sobre 10 puntos): CR1, CR4, CR5  
20% (ELABORACIÓN DE LA MEMORIA DE PRÁCTICAS, NO RECUPERABLE)

El alumno, en el plazo que se indique tras cada sesión de laboratorio, deberá entregar un informe elaborado a partir de sus datos experimentales. Cada uno de tales informes contribuirá en un 5% a la calificación final en acta, de modo que esta actividad de evaluación podrá sumar un máximo de 2 puntos en la calificación final en acta siempre que se cumpla el requisito especificado en el último párrafo de la Actividad de Evaluación Continua 1.

#### **CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA EN MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA:**

$$\text{CALIFICACIÓN FINAL EN ACTA} = (\text{CUEST1} \cdot 0,18) + (\text{CUEST2} \cdot 0,12) + (\text{LAB} \cdot 0,2) + (\text{EFE} \cdot 0,5)$$

Para aprobar la asignatura es necesario que la calificación final en acta resultante con esta expresión sea igual o superior a 5 puntos sobre 10, con  $\text{EFE} \geq 4$  puntos y siendo las calificaciones de cada una de las partes del examen final escrito iguales o mayores que 3 puntos (sobre 10).

Cuando se incumpla alguna de las condiciones necesarias para aprobar la asignatura, la calificación final que figurará en acta será la mínima entre la nota final calculada según la expresión anterior y un 4.

Código Seguro De Verificación:	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:34:02
Observaciones		Página	5/7
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>		



## **MODALIDAD DE EVALUACIÓN GLOBAL**

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II.  
Constará de las siguientes pruebas:

### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1.**

EXAMEN FINAL ESCRITO (EFE, sobre 10 puntos): CR1, CR2, CR3  
**(80%) RECUPERABLE**

El examen final será escrito. Estará dividido en dos partes (Parte 1 y Parte 2, correspondientes a los bloques de temas 1-3 y 4-5 y con ponderaciones porcentuales del 48% y del 32%, respectivamente).

Dado que se trata de evaluación global, en ningún caso se guardan notas de las partes del examen escrito de una convocatoria a otra del curso académico.

### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2.**

EXAMEN DE LABORATORIO (LAB, sobre 10 puntos): CR1, CR4, CR5  
**(20%) RECUPERABLE**

Esta prueba consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura trabajados en el laboratorio.

### **CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA EN LA MODALIDAD DE EVALUACIÓN GLOBAL**

$$\text{CALIFICACIÓN FINAL EN ACTA} = (0,8 \cdot \text{EFE}) + (0,2 \cdot \text{LAB})$$

Para aprobar la asignatura es necesario que la nota final calculada con esta expresión sea igual o superior a 5 puntos, con  $\text{EFE} \geq 4$  puntos y calificaciones de Parte 1 y Parte 2 iguales o superiores a 3 puntos (sobre 10).

Cuando se incumpla alguna de las condiciones necesarias para aprobar la asignatura, la calificación final en acta será la mínima entre la nota final calculada con la expresión anterior y un 4.

## **Bibliografía (básica y complementaria)**

### **Bibliografía básica**

- P. Suárez. *Apuntes de Física* (2 vols.). Ed. Escuela de Ingenierías Industriales. UEx
- P. Suárez y C.A. Galán. Manual de laboratorio.

### **Bibliografía complementaria**

- Alonso/Finn. *Física. Vol. I Mecánica. Vol. II Campos*. Ed. Fondo Educativo Interamericano
- Eisberg/Lerner. *Física. Fundamentos y Aplicaciones*. (2 vols). Ed. Mc Graw Hill
- Gettys/Keller/Skove. *Física Clásica y Moderna*. Ed. Mc Graw Hill
- Rubio Royo. *Física. Conceptos básicos*. (2 vols). Ed. Interinsular Canaria.
- Serway. *Física*. (2 vols) Ed. Mc Graw Hill
- Tipler. *Física*. (2 tomos). Ed. Reverté, S.A.
- Civit. *Lecciones de Física*. Ed. Doncel, I.G.
- Feynman. *Física*. (3 vols). Fondo Educativo Interamericano, S.A.
- Ortega. *Lecciones de Física*. Ed. Universidad de Córdoba.

<b>Código Seguro De Verificación:</b>	pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==	<b>Estado</b>	Fecha y hora
<b>Firmado Por</b>	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:34:02
<b>Observaciones</b>		<b>Página</b>	6/7
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>		



## Otros recursos y materiales docentes complementarios

### Páginas web

- <http://campusvirtual.unex.es>
- [http://www.dfists.ua.es/experiencias\\_de\\_fisica/index18.html](http://www.dfists.ua.es/experiencias_de_fisica/index18.html)
- [http://www.explora.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=93&Itemid=75](http://www.explora.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=93&Itemid=75)
- <http://www.lawebdefisica.com/>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>
- <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>
- <http://physicsworld.com/>
- <http://www.physics.org/>

<b>Código Seguro De Verificación:</b>	<code>pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</code>	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:34:02
<b>Observaciones</b>		<b>Página</b>	7/7
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/pigXsaJz2n7nFBV2yxXJqg==</a>		

