

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura											
Código	501058				Créditos ECTS	6					
Denominación (español)	Física II										
Denominación (inglés)	Physics II										
Titulaciones	GRADOS EN INGENIERÍA MECÁNICA, INGENIERÍA ELÉCTRICA E INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA (RAMA INDUSTRIAL) Y GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES										
Centro	ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES										
Semestre	2º	Carácter	OBLIGATORIA-BÁSICA								
Módulo	FORMACIÓN BÁSICA										
Materia	FÍSICA										
Profesor/es											
Nombre	Despacho	Correo-e				Página web					
PILAR SUÁREZ MARCELO	D.2.12	<a href="mailto:psuarez@unex.es">psuarez@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>					
FLORENTINO SÁNCHEZ BAJO	D.2.4	<a href="mailto:fsanbajo@unex.es">fsanbajo@unex.es</a>				<a href="http://campusvirtual.unex.es/">http://campusvirtual.unex.es/</a>					
JUAN GARRIDO ACERO	A205 (Ed. Físicas)	<a href="mailto:garrido@unex.es">garrido@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)	RICARDO CHACÓN GARCÍA										
Competencias (ver <a href="#">tabla</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			

Temas y 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>
<p>Denominación del tema 1: <b>Campo y Potencial Eléctricos</b></p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Operadores diferenciales.</li> <li>1.2 Campo eléctrico y vector desplazamiento.</li> <li>1.3 Potencial eléctrico. Relación con el campo eléctrico.</li> <li>1.4 Flujo eléctrico. Teorema de la divergencia o de Gauss. Primera Ecuación de Maxwell.</li> </ol>
<p>Denominación del tema 2: <b>Conductores, dieléctricos y condensadores</b></p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Propiedades de los conductores en equilibrio electrostático.</li> <li>2.2 Conductor con cavidades.</li> <li>2.3 Campo en la superficie de un conductor.</li> <li>2.4 Dieléctricos. Vector polarización.</li> <li>2.5 Condensadores. Capacidad.</li> <li>2.6 Energía almacenada en un condensador</li> </ol> <p><b>Práctica 1:</b> Condensador plano            Tipo: Laboratorio.            Duración: 2,5 horas.</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua</b></p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Definición. Magnitudes características.</li> <li>3.2 Ecuación de continuidad. Corrientes estacionarias.</li> <li>3.3 Conductores filiformes.</li> <li>3.4 Ley de Ohm.</li> <li>3.5 Energía disipada en un conductor: efecto Joule.</li> <li>3.6 Concepto de fuerza electromotriz.</li> <li>3.7 Circuitos eléctricos. Leyes de Kirchhoff. Métodos de resolución de circuitos de corriente continua.</li> </ol> <p><b>Práctica 2:</b> Circuito de corriente continua            Tipo: Laboratorio            Duración: 2,5 horas</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Magnetostática</b></p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Vector inducción magnética en el vacío.</li> <li>4.2 Fuerza de Lorentz. Fuerza sobre un elemento de corriente. Fuerzas entre conductores recorridos por corrientes estacionarias.</li> <li>4.3 Ley de Biot-Savart. Campo magnético debido a una carga en movimiento y a una distribución continua de corriente.</li> <li>4.4 Vector intensidad del campo magnético en el vacío.</li> <li>4.5 Ley de Ampère. Ley de Ampère para corrientes filiformes. Teorema de Stokes. Forma diferencial de la ley de Ampère.</li> <li>4.6 Campo magnético en el interior de un solenoide.</li> <li>4.7 Flujo magnético. Segunda Ecuación de Maxwell.</li> <li>4.8 Coeficiente de autoinducción de una bobina.</li> </ol> <p><b>Práctica 3:</b> Campo magnético en bobinas            Tipo: Laboratorio.            Duración: 2,5 horas.</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Inducción electromagnética y ondas electromagnéticas</b></p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday-Lenz.</li> </ol>

- 5.2 Coeficientes de inducción mutua.
- 5.3 Energía almacenada en un inductor.
- 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		Presencial					No presencial
		GG	S	O	L	TP	EP
<b>Tema/Evaluación</b>	<b>Total</b>						
1. Campo y potencial eléctricos	22	11					11
2. Conductores, dieléctricos y condensadores	21	9			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>Examen parcial</b>	<b>13</b>	<b>2</b>					<b>11</b>
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>25</b>	<b>2</b>					<b>23</b>
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>50</b>			<b>10</b>	<b>3</b>	<b>87</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

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

**Metodología**

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 una "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 de 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 de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado 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

## Resultados de aprendizaje

Adquirir los conceptos básicos relacionados con la Teoría de Campos y los de campo eléctrico y potencial eléctrico, 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

### Criterios de evaluación

- CR1. Correcta asimilación de los conceptos, teoremas y leyes de la Física valorando la claridad y concisión en su exposición, así como el uso adecuado del lenguaje. CB1-5, CT1-7, CEFB2.
- CR2. Detallada explicación del planteamiento en la resolución de un problema. El resultado (incluidas las unidades) sólo se tendrá en cuenta si el procedimiento seguido para resolverlo es correcto. CB1-5, CT1-6, CEFB1, CEFB2.
- CR3. Claridad y precisión en la utilización de diagramas. Se valorará su inclusión en aquellos casos que proceda. CB1-5, CT1-6, CEFB2.
- CR4. Utilización del método científico (sobre todo en las prácticas de laboratorio y en los casos prácticos de ingeniería). CB1-5, CT1-6, CEFB2.
- CR5. Oportuno comportamiento de cada miembro de un grupo de trabajo. Se valorará la capacidad de cooperación entre los integrantes del grupo. CT8, CT9.

### Actividades de evaluación

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

	<b>Rango establecido en la memoria verificada</b>	<b>Evaluación continua Convocatoria ordinaria</b>	<b>Evaluación continua Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global (*) Todas las convocatorias</b>
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%	---

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas

de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la **evaluación continua**. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no lo podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

### *Actividades de evaluación (aclaraciones)*

#### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA**

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

###### A. EXAMEN PARCIAL ELIMINATORIO: CR1, CR2, CR3

###### **NO RECUPERABLE**

Se realizará un examen parcial eliminatorio, que incluirá los temas que en su momento se comunique al alumnado en función de la fecha que la Dirección del Centro acote para su celebración, y que, en todo caso, será ponderado de cara a la calificación final en acta con un porcentaje acorde con la extensión de la materia a evaluar respecto al total del temario. Según sea la calificación del examen parcial, se tienen tres casos:

- Los alumnos con una calificación superior o igual a 5 puntos sobre 10 eliminan la materia del parcial.
- Los alumnos con una calificación mayor o igual a 4 puntos e inferior a 5 puntos sobre 10 eliminarán la materia del parcial si al hacer la media ponderada de la calificación del examen parcial con la calificación de la segunda parte de la asignatura (en el examen final) obtienen una puntuación mayor o igual a 5 puntos sobre 10. Esta opción se aplica a **todas** las convocatorias del curso académico.
- Cuando la calificación obtenida en el examen parcial sea inferior a 4 puntos sobre 10, tal calificación no servirá en ningún caso para calcular la calificación final de la asignatura.

###### B. EXAMEN FINAL ESCRITO: CR1, CR2, CR3

###### **(80%) RECUPERABLE**

EL examen final será escrito y constará de dos partes, una que incluirá los temas evaluados en el parcial y otra que incluirá los temas restantes. De esta forma, todos los alumnos tendrán que examinarse de los temas de la segunda parte en el examen final, mientras que de los temas correspondientes al parcial sólo tendrán que examinarse obligatoriamente aquellos alumnos que no hubiesen eliminado esa parte de la materia durante el curso. La ponderación de cada una de las dos partes del temario de cara al cálculo de la nota media del examen final escrito (EE) se hará de acuerdo a la amplitud aproximada de cada una respecto al conjunto de la asignatura (independientemente de si es eliminada en el examen parcial o si se realiza en el examen final).

Para sumar la nota correspondiente a las Prácticas de Laboratorio **es necesario** que la nota obtenida en cada una de las dos partes de este examen sea mayor o igual a 3 puntos sobre 10 y, simultáneamente, que la nota media de ambas sea igual o superior a 4 puntos sobre 10.

**Condiciones necesarias para sumar las notas obtenidas en C:**  
**EE  $\geq$  4 (sobre 10), con calificaciones de Parte 1 y Parte 2  $\geq$  3 puntos (cada una de ellas sobre 10)**

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

###### C. PRÁCTICAS DE LABORATORIO: 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 siempre y cuando se cumpla el requisito especificado en el último párrafo de la actividad de evaluación 1.

### Calificación final de la asignatura:

#### Calificación final de la asignatura

$$\text{NOTA FINAL} = \text{EE} + \text{C}$$

Para aprobar la asignatura es necesario que la nota final calculada con esta expresión sea igual o superior a 5 puntos, con  $\text{EE} \geq 4$  puntos.

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

Tanto el parcial eliminado a lo largo del curso como las correspondientes partes eliminadas en el examen final se guardarán en todas las convocatorias del curso académico. Igualmente, el mecanismo de compensación indicado en el apartado A (b) se aplica en todas las convocatorias del curso. Opcionalmente, los alumnos podrán presentarse a la parte eliminada manteniendo, en todo caso, la calificación más favorable para dicha parte.

### **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 (Parte 1 y Parte 2): CR1, CR2, CR3

**(80%) RECUPERABLE**

El examen final será escrito. Estará dividido en dos partes: la parte del temario evaluada en el examen parcial de la evaluación continua (Parte 1) y la parte restante del temario evaluada en la evaluación continua (Parte 2), con la misma ponderación que en la evaluación continua.

Dado que se trata de evaluación global, en ningún caso se guardan notas de las partes del examen escrito de unas convocatorias a otras de curso académico.

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2.**

EXAMEN DE LABORATORIO (Parte 3): 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**

Sea **NMP** la nota media ponderada de las Partes 1 y 2.

#### Calificación final de la asignatura

$$\text{NOTA FINAL (ACTA)} = 0.8 \times \text{NMP} + 0.2 \times \text{Parte 3}$$

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

### **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.

### **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/>

### **Horario de tutorías**

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

### **Recomendaciones**

Se recomienda al alumno:

- Que haya cursado las asignaturas de Física y Matemáticas de 2º de bachillerato o que haya adquirido de alguna otra forma el nivel equivalente.
- Que dedique a la asignatura un tiempo de estudio diario o, al menos, un promedio semanal aproximado al que se le indica en la correspondiente agenda del estudiante.
- Que utilice las horas de tutoría, tanto programadas como no programadas, para resolver las dudas que le surjan durante el estudio, evitando que éstas se acumulen durante más de una semana.