



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Física II

Asignatura	Física: Física II			
Código	P52G382V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	FB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Eiras Barca, Jorge			
Profesorado	Eiras Barca, Jorge Vázquez Carpentier, Alicia			
Correo-e	jeiras@ cud.uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			

**Descripción general** Los objetivos fundamentales que comparten tanto esta asignatura como su predecesora (Física I) son, por una parte, la consolidación, con el adecuado rigor conceptual y formal, de conocimientos previamente adquiridos, y, por otra, el establecimiento de las bases necesarias para el estudio ulterior de otras disciplinas, de carácter básico o fundamental. Todo ello de forma que el objetivo final no sea la mera especulación teórica sino la aplicación de los conocimientos adquiridos a la tecnología, a través de los oportunos modelos y esquemas físico-matemáticos. Se desarrollarán las aptitudes y destrezas necesarias para la resolución de problemas técnicos relacionados con la Física, practicando la metodología analítico-deductiva propia de esta ciencia.

El programa de la asignatura Física II del Grado en Ingeniería Mecánica se divide en dos grandes bloques: Termodinámica y Electromagnetismo, los cuales se desarrollarán en nueve temas tal y como se detalla en la programación de la materia. Esta asignatura es clave para entender algunas de las asignaturas que serán estudiadas posteriormente tales como Termodinámica y Transmisión de Calor, Ingeniería Térmica I, Fundamentos de Electrotecnia o Tecnología Electrónica.

El primer bloque desarrollará, a lo largo de dos capítulos, los conceptos introductorios de la formulación clásica de la Termodinámica. El segundo bloque, articulado en siete capítulos, desarrollará la evolución cuasi-cronológica del electromagnetismo clásico.

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B3	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.
C2	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.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y de la termodinámica.	B3	C2	D2 D9 D10
Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	B3	C2	D2 D9 D10

Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.	B3	C2	D2 D9 D10
Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos del electromagnetismo y de la termodinámica.	B3	C2	D2 D9 D10
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.- Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título. Adecuado (2).	B3	C2	
Resultado de aprendizaje ENAEE:ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.-La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. Adecuado (2).		C2	D2 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA3.-Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio. Básico (1).		C2	D9

## Contenidos

Tema	
1. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA	1.1. Introducción. Temperatura y equilibrio térmico. Calorimetría. Cambios de estado y gas ideal. Ecuaciones de estado. 1.2. Sistemas termodinámicos. 1.3. Trabajo. Trabajo realizado al cambiar de volumen. 1.4. Primera ley de la termodinámica. 1.5. Transformaciones termodinámicas. 1.6. Termodinámica de los gases ideales.
2. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA	2.1. Máquinas térmicas. 2.2. Segunda ley de la termodinámica. 2.3. Ciclos térmicos. 2.4. El ciclo de Carnot. 2.5. Entropía e interpretación física. 2.6. El teorema de Nerst. Tercera ley de la Termodinámica. 2.7. Móvil perpetuo de primera y segunda especie.
3. CAMPO ELÉCTRICO I	3.1. Carga eléctrica. Naturaleza y unidades. Materiales conductores y aislantes. 3.2. Fuerzas electrostáticas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico: Definición y unidades. Campo eléctrico originado por cargas puntuales. 3.3. Campo eléctrico originado por distribuciones de carga. Flujo electrostático. Aplicación del teorema de Gauss a la determinación de campos electrostáticos en configuraciones típicas. 3.4. Trabajo de la fuerza electrostática. Energía potencial electrostática. Potencial eléctrico: Definición y unidades. Superficies equipotenciales. 3.5. Potencial eléctrico originado por cargas puntuales o distribuciones de carga. Campo eléctrico y potencial en conductores y aislantes. Caso de configuraciones típicas.
4. CAMPO ELÉCTRICO II	4.1. Vectores campo eléctrico, polarización y desplazamiento eléctrico. Permitividad relativa. 4.2. Capacidad electrostática. Definición y unidades. Condensadores. 4.3. Capacidad de condensadores. Análisis particular de los casos plano, cilíndrico y esférico. 4.4. Energía electrostática.
5. CORRIENTE ELÉCTRICA	5.1. Transporte de cargas bajo diferencias de potencial. Intensidad y densidad de corriente. Definición y unidades. 5.2. Conductividad y resistividad. Conductancia y resistencia. Definición y unidades. Ley de Ohm. 5.3. Fuerza electromotriz y circuitos. Leyes de Kirchoff en circuitos resistivos. 5.4. Energía y potencia en circuitos eléctricos.

6. CAMPO MAGNÉTICO I	<p>6.1. Introducción al magnetismo. Experiencia de Oersted. Fuentes del campo magnético. Campo de inducción magnética originado por una carga en movimiento y un elemento de corriente. Ley de Biot-Savart.</p> <p>6.2. Cálculo del campo de inducción magnética originado por configuraciones sencillas de corriente: Conductor rectilíneo de gran longitud a una distancia dada y espira circular de corriente en los puntos de su eje.</p> <p>6.3. Fuerza mutua entre conductores rectilíneos paralelos. Definición del Amperio en el Sistema Internacional.</p> <p>6.4. Ley de Ampère. Aplicaciones: Solenoide muy largo y solenoide toroidal.</p> <p>6.5. Campos magnéticos en medios materiales. Susceptibilidad magnética y vectores magnetización e intensidad de campo magnético.</p> <p>6.6. Distintos tipos de materiales atendiendo al valor de su susceptibilidad magnética.</p>
7. CAMPO MAGNÉTICO II	<p>7.1. Fuerza de Lorentz.</p> <p>7.2. Análisis de casos particulares de movimiento de cargas en campos magnéticos. Aplicaciones.</p> <p>7.3. Fuerza magnética sobre conductores que transportan corrientes. Momento de fuerzas sobre espiras de corriente. Momento magnético dipolar de una espira.</p> <p>7.4. Aplicaciones: Motor de corriente continua, bomba electromagnética y efecto Hall.</p>
8. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<p>8.1. Fuerza electromotriz inducida por variaciones del flujo de campo magnético. Introducción experimental. Ley de inducción de Faraday-Henry y ley de Lenz.</p> <p>8.2. Fuerza electromotriz inducida por el movimiento de corrientes en el seno de campos magnéticos. Aplicaciones: Dinamos y alternadores.</p> <p>8.3. Inducción mutua entre espiras. Autoinducción. Coeficientes de autoinducción e inducción mutua. Unidades.</p> <p>8.4. Energía almacenada por el campo magnético. Formulación en términos de flujos magnéticos e intensidades. Aplicaciones.</p>
9. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	<p>9.1. Revisión de la ley de Ampère.</p> <p>9.2. Ecuaciones de Maxwell.</p> <p>9.3. Vector de Poynting.</p> <p>9.4. Onda plana electromagnética. Propiedades.</p>
LABORATORIO	<p>P1.- Relación P-V en un gas cerrado. Sesión de Resolución de Problemas I. Sesión de Resolución de Problemas II.</p> <p>P2.- Instrumentos y métodos de medidas eléctricas.</p> <p>P3.- Condensadores.</p> <p>P4.- Campo magnético I.</p> <p>P5.- Inducción electromagnética.</p>

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Seminario	14	0	14
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Resolución de problemas	15	5	20
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	3	0	3
Trabajo	0	5	5
Examen de preguntas objetivas	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	3	0	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción

Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Para su desarrollo se proyectarán presentaciones y se utilizará la pizarra simultáneamente. Puntualmente se recurrirá al empleo de medios informáticos. El alumno dispondrá de copias del material proyectado, para facilitar la toma de apuntes y el seguimiento de las sesiones. Los alumnos podrán además consultar textos básicos para el seguimiento de la asignatura. La participación se fomentará con preguntas, técnicas de motivación como errores intencionados, soluciones incompletas, etc. Cada sesión tendrá una duración de 1h e implica una atención personalizada en grupos.
Seminario	Se plantearán actividades dirigidas en el aula, algunas de ellas se realizarán de forma individual por cada alumno y otras en grupos, de forma que se fomente el aprendizaje colaborativo y la atención personalizada durante la realización de las mismas. Básicamente se tratará de plantear la resolución de problemas relacionados con los contenidos presentados en las sesiones magistrales, de forma que se sigue una metodología docente de aprendizaje basado en problemas. El alumno deberá resolver ejercicios y problemas que serán corregidos y evaluados por el profesor/a. Al igual que en las sesiones magistrales se recurrirá al uso de pizarra y ocasionalmente a medios informáticos.
Prácticas de laboratorio	<p>En estas clases prácticas se utilizarán los medios disponibles en el laboratorio del centro. Para alguna de las sesiones puede ser necesario emplear la herramienta informática MATLAB (o, alternativamente <input type="checkbox"/> y elección del alumno <input type="checkbox"/> Python) para manejar una serie de herramientas de ensayo de conceptos introducidos en las sesiones teóricas. Con respecto a las clases prácticas de laboratorio, el alumno debe tener en cuenta las siguientes directivas, las cuales serán de obligatorio cumplimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Las sesiones prácticas son obligatorias y de carácter presencial.</li> <li>-Se debe entregar la memoria correspondiente a cada una de las prácticas de laboratorio programadas. Se contempla el caso de que la memoria sea entregada en blanco con el nombre o los nombres de los alumnos (se considera como entregado y con calificación 0).</li> <li>-Los alumnos que no cumplan alguno de los dos requisitos anteriores no podrán superar el laboratorio.</li> <li>-El momento de entrega de las prácticas será establecido por el profesor en cada sesión.</li> </ul>
Resolución de problemas	Se plantearán problemas relacionados con las sesiones de prácticas de laboratorio propuestas de manera que el alumno pueda comprender mejor y relacionar los conceptos teóricos de la materia con la puesta en práctica de los mismos. El alumno deberá resolver estos ejercicios que serán corregidos por el/la profesor/a. Al igual que en las sesiones magistrales, se recurrirá al uso de pizarra y, ocasionalmente, a medios informáticos.

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

Seminario	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada donde el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, la organización o la planificación de la asignatura. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de correo electrónico o a través de otros medios telemáticos (uso del despacho virtual mediante cita previa, videoconferencia, uso de foros de Moovi, etc.).
-----------	--

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Evaluación de la memoria de prácticas.	15	B3	C2	D9 D10
Examen de preguntas de desarrollo	Primera prueba de evaluación continua (P1).	15	B3	C2	D2 D9 D10
Examen de preguntas de desarrollo	Segunda prueba de evaluación continua (P2).	15	B3	C2	D2 D9
Examen de preguntas objetivas	Examen Final de Evaluación Continua.	40	B3	C2	D2 D9 D10
Trabajo	Actividad Complementaria.	15			D10

Examen de preguntas objetivas	Plan de Recuperación - Examen Ordinario.	100	B3	C2	D2 D9 D10
Examen de preguntas objetivas	Plan de Recuperación - Examen Extraordinario.	100	B3	C2	D2 D9 D10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las técnicas de evaluación continua de la presente asignatura serán las siguientes:

- Pruebas de evaluación continua (P1 y P2): Se realizarán a lo largo del cuatrimestre dos pruebas de evaluación. Las pruebas se realizarán en las clases teóricas a propuesta de los profesores. La realización de las dos pruebas será obligatoria y exigible para superar la asignatura.
- Evaluación de prácticas de laboratorio (EP): A lo largo del cuatrimestre, en determinadas sesiones de prácticas se plantearán problemas o ejercicios para su resolución por los alumnos (de modo individual o en grupo) y posterior entrega al profesor, que los evaluará de acuerdo con los criterios que con anterioridad se habrán comunicado a los alumnos. Las memorias no entregadas contarán con un cero a la hora de hacer media. La nota de esta componente será la media de las notas de todas las memorias entregadas. Algunas prácticas se evaluarán mediante la realización de pequeños cuestionarios evaluables relacionados con el trabajo realizado durante la práctica y su posterior análisis.
- Actividades complementarias (AC): Durante el transcurso de la asignatura se irán proponiendo actividades (problemas, trabajos complementarios, etc.) con el objetivo de que los alumnos los resuelvan de forma autónoma y/o los expongan en la propia clase. Se valorará tanto la resolución como la explicación del proceso resolutivo, además de las capacidades de expresión oral, comprensión y exposición en público.
- Examen final de evaluación continua (PF): Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los bloques de la asignatura posibles para poder optar al aprobado por evaluación continua.

La evaluación final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas, siendo su nota de evaluación continua (NEC):

$$NEC = 0.15 \cdot P1 + 0.15 \cdot P2 + 0.15 \cdot EP + 0.15 \cdot AC + 0.40 \cdot PF$$

Siendo:

- P1 · Primera prueba de evaluación continua.  
P2 · Segunda prueba de evaluación continua.  
EP · Evaluación de las prácticas.  
AC · Actividades complementarias.  
PF · Examen final de evaluación continua.

Además, debido a que la materia de la asignatura está dividida en dos grandes bloques temáticos bien diferenciados (Termodinámica y Electromagnetismo), **se exigirá una nota mínima de 4 en cada uno de los bloques para poder hacer media**. El porcentaje correspondiente a cada bloque en los exámenes ordinario y extraordinario vendrá determinado por la proporción de horas de teoría impartidas en cada bloque. Por este motivo, el bloque de electromagnetismo supondrá un 85% de la nota final y el bloque de termodinámica supondrá el 15% restante.

Por lo tanto, se exigirán unos requisitos mínimos y condiciones en algunos de los apartados que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias.

El alumno deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, en los siguientes supuestos:

- No haber alcanzado la nota mínima establecida en cada uno de los bloques o en la prueba final de evaluación continua.
- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en la nota de evaluación continua. (NEC inferior a 5).

La calificación de evaluación continua del alumno que incumpla el supuesto A, será el mínimo entre NEC y 4 puntos.

### Plan de recuperación de la calificación final en primera convocatoria

Todos y cada uno de los alumnos que no hayan superado la asignatura durante la evaluación continua tienen derecho a acceder a un plan para recuperar la asignatura.

El plan de recuperación consiste en el derecho, ya adquirido, a realizar un nuevo examen, denominado ordinario o de primera convocatoria, en las fechas fijadas, cuya calificación, en caso de ser superior, sustituirá a la obtenida previamente y computará a todos los efectos en el cálculo de la nota final.

Se entiende que la nota obtenida en el examen sustituye, en caso de ser superior, a la obtenida mediante la evaluación continua de la asignatura a lo largo del cuatrimestre, sustituyendo a la agregación de las notas de las pruebas prácticas, a las pruebas de evaluación continua, a la actividad complementaria y al examen de evaluación continua.

La exigencia de superar cada uno de los bloques de la asignatura (Electromagnetismo y Termodinámica), con una calificación mínima de 4 en cada uno de ellos, se mantiene de cara al examen ordinario o de primera convocatoria.

#### **Plan de recuperación de la calificación final en segunda convocatoria:**

Todos y cada uno de los alumnos que no hayan superado la asignatura durante la primera convocatoria tienen derecho nuevamente a acceder a un plan para recuperar la asignatura.

El plan de recuperación consiste en el derecho, ya adquirido, a realizar un nuevo examen, denominado extraordinario o de segunda convocatoria, en las fechas fijadas, cuya calificación sustituirá a la obtenida previamente y computará a todos los efectos en el cálculo de la nota final.

Se entiende que la nota obtenida en el examen sustituye, en caso de ser superior, a la obtenida en el examen ordinario o de primera convocatoria.

La exigencia de superar cada uno de los bloques de la asignatura (Electromagnetismo y Termodinámica), con una calificación mínima de 4 en cada uno de ellos, se mantiene de cara al examen extraordinario o de segunda convocatoria.

#### **Plan de mejora de la calificación final**

Todos y cada uno de los alumnos pueden acceder a un plan para mejorar su calificación final.

El plan de mejora consiste en el derecho, ya adquirido, a realizar un nuevo examen, coincidente con el examen ordinario o de primera convocatoria, en las fechas fijadas, cuya calificación sustituirá a la obtenida previamente, siempre y cuando ésta sea mayor que la ya obtenida, y computará a todos los efectos como única referencia en cálculo de la nota final.

Se entiende que la nota obtenida en el examen, en caso de ser superior, a la obtenida mediante la evaluación continua de la asignatura a lo largo del cuatrimestre, sustituyendo a la agregación de las notas de las pruebas prácticas, las pruebas de evaluación continua, la actividad complementaria y el examen de evaluación continua.

#### **Protocolo ante la detección de fraude académico:**

Los alumnos están sujetos al compromiso ético exigible para todo el alumnado de la Universidad de Vigo y de los centros docentes militares de formación. La actuación del profesorado ante de la detección de fraude académico estará así mismo basada en lo recogido a continuación: **COMPROMISO ÉTICO: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo, así como del punto 6 de la norma quinta de la Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas, la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspense) en el acta de la convocatoria correspondiente, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.**

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Young H.D., Freedman R.A., **Física Universitaria, V1 y V2**, 13, Pearson Educación, 2013

De Juana J., **Física General (VOL. II)**, 2, Pearson Educación, 2007

Fernández J.L., Pérez-Amor M. J., **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos.**, 1, Reverté, 2012

Fidalgo J. A. y Fernández M. R., **1000 Problemas de física general**, 8, Everest S. A., 2004

González F.A., **La Física en problemas**, 1, Tébar Flores, 2002

Pellicer J., Manzanares J.A., **100 problemas de Termodinámica**, 1, Alianza Editorial, 1996

##### **Bibliografía Complementaria**

Serway R. A., Jewett J. W., **Física para ciencias e ingeniería V1 y V2s**, 7, Cengage Learning, 2008

Tipler P., Mosca, B., **Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2**, 6, Reverté, 2010

Wangsness R. K., **Campos electromagnéticos**, 1, Limusa, 2001

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Tecnología electrónica/P52G381V01301

Trabajo fin de grado/P52G381V01991

---

**Otros comentarios**

---

La asignatura de Física II constituye un elemento de enlace entre los conocimientos que sobre su contenido se han adquirido en etapas anteriores y los que habrán de asimilarse en fases más avanzadas. Esta disciplina, de carácter fundamental, proporciona la base conceptual necesaria para proseguir, en su caso, el estudio de otras materias de análogo carácter y, en general, de aquellas otras conexas específicas del plan de estudios de la correspondiente titulación. Es por ello que para cursar con éxito esta asignatura el alumno debe tener:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos de Bachillerato o equivalentes (se recomienda su repaso).
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

Adicionalmente, se recuerda al alumno que el aprendizaje de la Física requiere una metodología de trabajo progresivo, por lo que para garantizar el éxito en esta asignatura se deberá llevar al día el estudio.

---