



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Física II

Materia	Física: Física II			
Código	P52G381V01106			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Vázquez Carpentier, Alicia			
Profesorado	Cocheteux Lourido, Roberto Ramón Vázquez Carpentier, Alicia			
Correo-e	avcarpentier@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>Os obxectivos fundamentais, que comparten tanto esta materia como a súa predecesora Física I, son por unha banda, a consolidación, co adecuado rigor conceptual e formal, de coñecementos previamente adquiridos, e, por outra, o establecemento das bases necesarias para o estudo ulterior doutras disciplinas, de carácter básico ou fundamental. Todo iso de forma que o obxectivo final non sexa a mera especulación teórica senón a aplicación dos coñecementos adquiridos á tecnoloxía, a través dos oportunos modelos e esquemas físico-matemáticos. Desenvolveranse as aptitudes e destrezas necesarias para a resolución de problemas técnicos relacionados coa Física, practicando a metodoloxía analítico-deductiva propia desta ciencia.</p> <p>O programa da materia Física II do Grao en Enxeñaría Mecánica divídese en dous grandes bloques: Termodinámica e Electricidade e Magnetismo, os cales se desenvolverán en oito temas tal e como se detalla na programación da materia. Esta materia é clave para entender materias que serán estudadas posteriormente como son Termodinámica e Transmisión de Calor, Enxeñaría Térmica I, Fundamentos de Electrotecnia ou Tecnoloxía Electrónica.</p> <p>O primeiro bloque artículase en sete capítulos que seguirán un desenvolvemento case-cronolóxico do electromagnetismo clásico. Do mesmo xeito que neste primeiro bloque, no segundo bloque desenvolverase unha parte da formulación clásica da Termodinámica resumida en tres apartados.</p>			

## Competencias

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, así como a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os conceptos básicos sobre leis xerais do electromagnetismo e da termodinámica.	B3	C2	D2 D9 D10
-Análise e valoración crítica de diferentes exemplos de expresión oral e escrita en lingua galega.			
Coñecer a instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	B3	C2	D2 D9 D10
-Análise e valoración crítica de diferentes exemplos de expresión oral e escrita en lingua galega.			

Coñecer as técnicas básicas de avaliación de datos experimentais.	B3	C2	D2 D9 D10
Desenvolver solucións prácticas a problemas técnicos elementais da enxeñaría nos ámbitos do electromagnetismo e da termodinámica.	B3	C2	D2 D9 D10
Resultado de aprendizaxe ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.- Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes a súa especialidade de enxeñaría nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título. Axeitado (2)	B3	C2	
Resultado de aprendizaxe ENAAE: ANÁLISE EN ENXEÑERÍA: RA2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; escoller e aplicar de xeito axeitado métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, da saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Axeitado (2).		C2	D2 D9
Resultado de aprendizaxe ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. Básico (1).		C2	D9

## Contidos

Tema	
NOTA INFORMATIVA	Debido a circunstancias sobrevindas no curso 2020-2021 (atraso na data de incorporación dos alumnos de novo ingreso e necesidade de destinar tres semanas a un curso cero de nivelación de coñecementos matemático-físicos que permita iniciar o curso con garantías), programárase o 85% das 150 horas correspondentes a unha materia de 6 ECTS: 128 horas.
1. CAMPO ELÉCTRICO I	<p>1.1. Carga eléctrica. Natureza e unidades. Materiais condutores e illantes.</p> <p>1.2. Forzas electrostáticas. Lei de Coulomb. Campo eléctrico: Definición e unidades. Campo eléctrico orixinado por cargas puntuais.</p> <p>1.3. Campo eléctrico orixinado por distribucións de carga. Fluxo electrostático. Aplicación do teorema de Gauss á determinación de campos electrostáticos en configuracións típicas.</p> <p>1.4. Traballo da forza electrostática. Enerxía potencial electrostática. Potencial eléctrico: Definición e unidades. Superficies equipotenciais.</p> <p>1.5. Potencial eléctrico orixinado por cargas puntuais ou distribucións de carga. Campo eléctrico e potencial en condutores e illantes. Caso de configuracións típicas.</p>
2. CAMPO ELÉCTRICO II	<p>2.1. Vectores campo eléctrico, polarización e desprazamento eléctrico. Permittividade relativa.</p> <p>2.2. Capacidade electrostática. Definición e unidades. Condensadores.</p> <p>2.3. Capacidade de condensadores. Análise particular dos casos plano, cilíndrico e esférico.</p> <p>2.4. Enerxía electrostática.</p>
3. CORRENTE ELÉCTRICA	<p>3.1. Transporte de cargas baixo diferenzas de potencial. Intensidade e densidade de corrente. Definición e unidades.</p> <p>3.2. Condutividade e resistividade. Conductancia e resistencia. Definición e unidades. Lei de Ohm.</p>
4. CAMPO MAGNÉTICO I	<p>4.1. Fontes do campo magnético. Campo de indución magnética orixinado por unha carga en movemento e un elemento de corrente. Lei de Biot-Savart.</p> <p>4.2. Cálculo do campo de indución magnética orixinado por configuracións sinxelas de corrente: Conductor recto de gran lonxitude a unha distancia dada e espira circular de corrente nos puntos do seu eixo.</p> <p>4.3. Forza mutua entre condutores rectos paralelos. Definición do Amperio no Sistema Internacional.</p> <p>4.4. Lei de Ampère. Aplicacións: Solenoide moi longo e solenoide toroidal.</p> <p>4.5. Campos magnéticos en medios materiais. Susceptibilidade magnética e vectores magnetización e intensidade de campo magnético.</p> <p>4.6. Distintos tipos de materiais atendendo ao valor do seu susceptibilidade magnética.</p>
5. CAMPO MAGNÉTICO II	<p>5.1. Introducción ao magnetismo. Magnetismo natural. Experiencia de Oersted. Forza de Lorentz.</p> <p>5.2. Análise de casos particulares de movemento de cargas en campos magnéticos. Aplicacións.</p> <p>5.3. Forza magnética sobre condutores que transportan correntes. Momento de forzas sobre espiras de corrente. Momento magnético dipolar dunha espira.</p> <p>5.4. Aplicacións: Motor de corrente continua, bomba electromagnética e efecto Hall.</p>

6. INDUCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	6.1. Forza electromotriz inducida por variacións do fluxo de campo magnético. Introducción experimental. Lei de indución de Faraday-Henry e lei de Lenz. 6.2. Forza electromotriz inducida polo movemento de correntes no seo de campos magnéticos. Aplicacións: Dinamos e alternadores. 6.3. Indución mutua entre espiras. Autoindución. Coeficientes de autoindución e indución mutua. Unidades. 6.4. Enerxía almacenada polo campo magnético. Formulación en termos de fluxos magnéticos e intensidades. Aplicacións.
7. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	7.1. Revisión da lei de Ampère. 7.2. Ecuacións de Maxwell. 7.3. Vector de Poynting. 7.4. Onda plana electromagnética. Propiedades.
8. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	8.1. Sistemas termodinámicos. 8.2. Traballo. Traballo realizado ao cambiar de volume. 8.3. Primeira lei da termodinámica. 8.4. Transformacións termodinámicas. 8.5. Termodinámica dos gases ideais.
9. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	9.1. Máquinas térmicas. 9.2. A segunda lei da termodinámica. 9.3. Ciclos térmicos. 9.4. O ciclo de Carnot. 9.5. Entropía e interpretación física. 9.6. O teorema de Nerst. A terceira lei da Termodinámica. 9.7. Móbil perpetuo de primeira e segunda especie.
LABORATORIO	1.- Instrumentos e métodos de medidas eléctricas. 2.- Condensadores. 3.- Campo eléctrico I. 4.- Indución electromagnética. 5.- Relación P-V nun gas pechado.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	36	60
Prácticas de laboratorio	10	11	21
Traballo tutelado	10	5	15
Seminario	6	0	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	13	26

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. Para o seu desenvolvemento proxecciónanse presentacións e utilizarase o encerado simultaneamente. Puntualmente recorrerase ao emprego de medios informáticos. O alumno disporá de copias do material proxeccionado, para facilitar a toma de notas e o seguimento das sesións. Os alumnos poderán ademais consultar textos básicos para o seguimento da materia. A participación fomentárase con preguntas, técnicas de motivación como erros intencionados, solucións incompletas, etc. Cada sesión terá unha duración de 1 h e implica unha atención personalizada en grupos.
Prácticas de laboratorio	Nestas clases prácticas utilizaranse os medios dispoñibles no laboratorio do centro. Para algunhas das sesións será necesario empregar a ferramenta informática MATLAB para manexar unha serie de ferramentas de ensaio de conceptos introducidos nas sesións teóricas. Con respecto ás clases prácticas de laboratorio, o alumno debe ter en conta as seguintes directivas, as cales serán de obrigatorio cumprimento: - As sesións prácticas son obrigatorias e de carácter presencial, - Débese entregar o informe correspondente a cada unha das prácticas de laboratorio programadas. Contéplase o caso de que o informe sexa entregado en branco co nome ou os nomes dos alumnos (considérase como entregado e con cualificación 0), - Os alumnos que non cumpran algún dos dous requisitos anteriores non poderán superar o laboratorio, - O momento de entrega das prácticas será establecido polo profesor en cada sesión.

Traballo tutelado	<p>O alumno deberá confeccionar un documento sobre un dos temas propostos relacionados cos contidos da materia. Ofertaranse uns temas de actualidade onde o alumno poida entender a aplicación directa dos principios físicos que se estudan.</p> <p>Durante o transcurso do cuadrimestre, proporase ao alumno unha serie de exercicios sobre os contidos da materia que deberá resolver de forma autónoma.</p> <p>A elaboración destas actividades complementarias non é obrigatoria, pero en caso de non realizalas o alumno terá unha valoración de cero puntos neste apartado.</p>
Seminario	<p>Posto que a acción titorial afróntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, as titorías realizaranse preferentemente en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequenos. Nos seminarios inclúense dous tipos de actividades presenciais: resolución de problemas e exercicios (os problemas serán propostos polo docente; ademais o traballo en grupos reducidos fomenta unha maior participación do alumnado), e titoría en grupos (tal e como aparece reflectido na memoria de grao, as actividades formativas deben fomentar unha aprendizaxe colaborativa; neste sentido os debates dirixidos polo docente en pequenos grupos de discusión presentaranse como unha técnica eficaz de aprendizaxe colaborativa que favorece o intercambio de ideas e estimula a motivación).</p> <p>Ao terminar o curso impartirase unha serie de seminarios en formato de curso intensivo (10 horas) para que os alumnos que non superasen a materia poidan repasar os conceptos fundamentais e realizar máis exercicios baixo a supervisión do profesor.</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	<p>Nas titorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento axeitado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de correo electrónico ou a través doutros medios telemáticos (uso do despacho virtual mediante cita previa, videoconferencia, uso de foros de FAITIC, etc.).</p>

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	<p>Probas de avaliación continua (P1 e P2): Realizaranse ao longo do cuadrimestre. As probas realizaranse nas clases teóricas a proposta dos profesores. A realización da proba será obrigatoria e esixible para superar a materia.</p>	30	B3	C2	D2 D9 D10
Prácticas de laboratorio	<p>Avaliación de prácticas de laboratorio (EP): Ao longo do cuadrimestre, en determinadas sesións de prácticas expóñense problemas ou exercicios para a súa resolución polos alumnos (de modo individual ou en grupo) e posterior entrega ao profesor, que os avaliará de acordo cos criterios que con anterioridade se comunicaron aos alumnos. As memorias non entregadas contarán cun cero para facer media. A nota desta compoñente será a media das notas de todas as memorias. Algunhas prácticas avaliaranse mediante a realización de pequenos cuestionarios avaliábeis relacionados co traballo realizado durante a práctica e a súa posterior análise.</p>	15	B3	C2	D2 D9 D10
Seminario	<p>Actividades complementarias: durante o transcurso da asignatura proporanse actividades (problemas, traballos complementarios ...) co obxectivo de que os alumnos os resolvan de forma autónoma e os expoña na aula. Valoraranse tanto a resolución como a explicación do proceso resolutivo ademais das capacidades de expresión oral, comprensión e exposición en público.</p>	15	B3	C2	D2 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	<p>Exame final de avaliación continua (PF): Realizarase un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 posibles para poder optar ao aprobado por avaliación continua.</p>	40	B3	C2	D2 D9 D10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final do alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NEC):

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

Ademais, debido a que a materia está dividida en dous grandes bloques temáticos ben diferenciados (electromagnetismo e

termodinámica), esixirase unha nota mínima de 4 en cada un dos bloques para poder facer media. A porcentaxe correspondente a cada bloque nos exámenes ordinario e extraordinario virá determinada pola proporción de horas de teoría impartidas en cada bloque. Por este motivo, o bloque de electromagnetismo suporá un 78% da nota final e o bloque de termodinámica suporá o 22% restante.

Por tanto, esixiranse uns requisitos mínimos e condicións nalgúns dos apartados que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias.

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- A. Non alcanzar a nota mínima establecida en cada un dos bloques ou na proba final de avaliación continua.
- B. Obter unha nota inferior a 5 puntos sobre 10 na nota de avaliación continua. (*NEC inferior a 5*).

A calificación da avaliación continua do alumno que incumpra o suposto A, será o mínimo entre *NEC* e 4 puntos.

Unha vez finalizado o segundo cuadrimestre, organizarase un curso intensivo de 10 horas de duración para preparar o exame extraordinario.

A continuación, detállanse as medidas a adoptar se se detéctase fraude académico nalgunha das probas avaliáveis.

- Avaliación continua

- Durante o proceso de avaliación continua, se se detéctase fraude académico nalgunha das probas avaliáveis, tanto de teoría como de laboratorio, este feito suporá para todos os implicados unha calificación de 0 na devandita proba.
- No caso de que o feito se produza durante a realización do exame final de avaliación continua, iso suporá para todos os implicados a calificación de 0 na convocatoria en vigor, debendo presentarse obrigatoriamente ao exame extraordinario para superar a materia.

- Exámenes ordinario e extraordinario

- No caso de que o feito se produza durante a realización dos exámenes ordinario ou extraordinario, iso suporá para todos os implicados a calificación de 0 na convocatoria en vigor.

---

### **Bibliografía. Fontes 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

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

A materia de Física II constitúe un elemento de ligazón entre os coñecementos que sobre o seu contido adquiríronse en etapas anteriores e os que haberán de asimilarse en fases máis avanzadas. Esta disciplina, de carácter fundamental, proporciona a base conceptual necesaria para proseguir, no seu caso, o estudo doutras materias de análogo carácter e, en xeral, daquelas conexas específicas do plan de estudos da correspondente titulación. É por iso que para cursar con éxito esta materia o alumno debe ter:

- nocións básicas adquiridas nas materias de Física e Matemáticas en cursos previos de Bacharelato ou equivalentes (recoméndase o seu repaso)
- capacidade de comprensión escrita e oral
- capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información
- destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal

**Descrición**

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

A continuación, móstranse os apartados da presente guía docente que sufrirán modificación no caso de ter que abordar a docencia en modalidade virtual:

**6.2 PROGRAMACIÓN: CRÉDITOS PRÁCTICOS**

As prácticas, cando se realicen en Modalidade non presencial: O alumno traballará sobre material gráfico facilitado polo profesor. Cando sexa posible proporáselle un exercicio práctico relacionado co tema para que poida realizar pola súa conta e con material disponible nunha casa.

**8. METODOLOXÍA DOCENTE**

Engádesse unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar un encerado, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

**10. AVALIACIÓN**

As probas de avaliación realizaranse, en caso de paso a docencia virtual, combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

---