



DATOS IDENTIFICATIVOS

Física: Física II

Materia	Física: Física II			
Código	P52G382V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do 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	http://moovi.uvigo.gal			

Descrición xeral 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.

O programa da materia Física II do Grao en Enxeñaría Mecánica divídese en dous grandes bloques: Termodinámica e Electromagnetismo, os cales se desenvolverán en nove temas tal e como se detalla na programación da materia. Esta materia é clave para entender algunhas das materias que serán estudadas posteriormente tales como Termodinámica e Transmisión de Calor, Enxeñaría Térmica I, Fundamentos de Electrotecnia ou Tecnoloxía Electrónica.

O primeiro bloque desenvolverá, ao longo de dous capítulos, os conceptos introductorios da formulación clásica da Termodinámica. O segundo bloque, articulado en sete capítulos, desenvolverá a evolución case-cronolóxica do electromagnetismo clásico.

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados previstos na materia

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
Coñecer a instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	B3	C2	D2 D9 D10

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 ENAEE: 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 ENAEE: 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 restriccións sociais, da saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Axeitado (2).		C2	D2 D9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 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	
1. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	1.1. Introducción. Temperatura e equilibrio térmico. Calorimetría. Cambios de estado e gas Ideal. Ecuacións de estado. 1.2. Sistemas termodinámicos. 1.3. Traballo. Traballo realizado ao cambiar de volume. 1.4. Primeira lei da termodinámica. 1.5. Transformacións termodinámicas. 1.6. Termodinámica dos gases ideais.
2. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	2.1. Máquinas térmicas. 2.2. Segunda lei da termodinámica. 2.3. Ciclos térmicos. 2.4. O ciclo de Carnot. 2.5. Entropía e interpretación física. 2.6. O teorema de Nerst. Terceira lei da Termodinámica. 2.7. Móbil perpetuo de primeira e segunda especie.
3. CAMPO ELÉCTRICO I	3.1. Carga eléctrica. Natureza e unidades. Materiais condutores e illantes. 3.2. Forzas electrostáticas. Lei de Coulomb. Campo eléctrico: Definición e unidades. Campo eléctrico orixinado por cargas puntuais. 3.3. Campo eléctrico orixinado por distribucións de carga. Fluxo electrostático. Aplicación do teorema de Gauss á determinación de campos electrostáticos en configuracións típicas. 3.4. Traballo da forza electrostática. Enerxía potencial electrostática. Potencial eléctrico: Definición e unidades. Superficies equipotenciais. 3.5. Potencial eléctrico orixinado por cargas puntuais ou distribucións de carga. Campo eléctrico e potencial en condutores e illantes. Caso de configuracións típicas.
4. CAMPO ELÉCTRICO II	4.1. Vectores campo eléctrico, polarización e desprazamento eléctrico. Permitividade relativa. 4.2. Capacidade electrostática. Definición e unidades. Condensadores. 4.3. Capacidade de condensadores. Análise particular dos casos plano, cilíndrico e esférico. 4.4. Enerxía electrostática.
5. CORRENTE ELÉCTRICA	5.1. Transporte de cargas baixo diferenzas de potencial. Intensidade e densidade de corrente. Definición e unidades. 5.2. Conducividade e resistividade. Conductancia e resistencia. Definición e unidades. Lei de Ohm. 5.3. Forza electromotriz e circuitos. Leis de Kirchoff en circuitos resistivos. 5.4 Enerxía e potencia en circuitos eléctricos.

6. CAMPO MAGNÉTICO I

6.1. Introducción ao magnetismo. Experiencia de Oersted. Fontes do campo magnético. Campo de indución magnética orixinado por unha carga en movemento e un elemento de corrente. Lei de Biot-Savart.
 6.2. Cálculo do campo de indución magnética orixinado por configuracións sinxelas de corrente: Conductor rectilíneo de gran lonxitude a unha distancia dada e espira circular de corrente nos puntos do seu eixo.
 6.3. Forza mutua entre condutores rectilíneos paralelos. Definición do Amperio no Sistema Internacional.
 6.4. Lei de Ampère. Aplicacións: Solenoide moi longo e solenoide toroidal.
 6.5. Campos magnéticos en medios materiais. Susceptibilidade magnética e vectores magnetización e intensidade de campo magnético.
 6.6. Distintos tipos de materiais atendendo ao valor do seu susceptibilidade magnética.

7. CAMPO MAGNÉTICO II

7.1. Forza de Lorentz.
 7.2. Análise de casos particulares de movemento de cargas en campos magnéticos. Aplicacións.
 7.3. Forza magnética sobre condutores que transportan correntes. Momento de forzas sobre espiras de corrente. Momento magnético dipolar dunha espira.
 7.4. Aplicacións: Motor de corrente continua, bomba electromagnética e efecto Hall.

8. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

8.1. Forza electromotriz inducida por variacións do fluxo de campo magnético. Introducción experimental. Lei de indución de Faraday-Henry e lei de Lenz.
 8.2. Forza electromotriz inducida polo movemento de correntes no seo de campos magnéticos. Aplicacións: Dinamos e alternadores.
 8.3. Indución mutua entre espiras. Autoindución. Coeficientes de autoindución e indución mutua. Unidades.
 8.4. Enerxía almacenada polo campo magnético. Formulación en termos de fluxos magnéticos e intensidades. Aplicacións.

9. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

9.1. Revisión da lei de Ampère.
 9.2. Ecuacións de Maxwell.
 9.3. Vector de Poynting.
 9.4. Onda plana electromagnética. Propiedades.

LABORATORIO

1.- Relación P-V nun gas pechado.
 2.- Instrumentos e métodos de medidas eléctricas.
 3.- Condensadores.
 4.- Campo eléctrico I.
 5.- Indución electromagnética.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Seminario	14	0	14
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Resolución de problemas	15	5	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3
Traballo	0	5	5
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3

*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 proxectaranse presentacións e utilizarase a pizarra simultaneamente. Puntualmente recorrerase ao emprego de medios informáticos. O alumno disporá de copias do material proxectado, para facilitar a toma de apuntamentos e o seguimento das sesións. Os alumnos poderán ademais consultar textos básicos para o seguimento da materia. A participación fomentarase con preguntas, técnicas de motivación como erros intencionados, solucións incompletas, etc. Cada sesión terá unha duración de 1h e implica unha atención personalizada en grupos.

Seminario	Exporanse actividades dirixidas na aula, algunhas delas realizaranse de forma individual por cada alumno e outras en grupos, de forma que se fomente a aprendizaxe colaborativo e a atención personalizada durante a realización das mesmas. Basicamente tratarase de expor a resolución de problemas relacionados cos contidos presentados nas sesións maxistrais, de forma que se segue unha metodoloxía docente de aprendizaxe baseada en problemas. O alumno deberá resolver exercicios e problemas que serán corrixidos e avaliados polo profesor/a. Do mesmo xeito que nas sesións maxistrais recorrerase ao uso de pizarra e ocasionalmente a medios informáticos.
Prácticas de laboratorio	Nestas clases prácticas utilizaranse os medios dispoñibles no laboratorio do centro. Para algunha das sesións pode ser necesario empregar a ferramenta informática MATLAB (ou, alternativamente [e a elección do alumno] Python) 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 a memoria correspondente a cada unha das prácticas de laboratorio programadas. Contéplase o caso de que a memoria sexa entregada 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.
Resolución de problemas	Exporanse problemas relacionados coas sesións de prácticas de laboratorio propostas de maneira que o alumno poida comprender mellor e relacionar os conceptos teóricos da materia coa posta en práctica dos mesmos. O alumno deberá resolver estes exercicios que serán corrixidos polo/a profesor/a. Do mesmo xeito que nas sesións maxistrais, recorrerase ao uso de pizarra e, ocasionalmente, a medios informáticos.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Seminario	No ámbito da acción *tutorial, distínguense accións de tutoría académica, así como de tutoría personalizada onde o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, a organización ou a planificación da materia. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados cos contidos da materia. Nas *tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Os profesores da materia atenderán 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 Moovi, etc.).
-----------	---

Avaliación

	Descrición	Cualificación		Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Avaliación da memoria de prácticas.	15	B3	C2 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Primeira proba de avaliación continua (P1).	15	B3	C2 D2 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Segunda proba de avaliación continua (P2).	15	B3	C2 D2 D9
Exame de preguntas obxectivas	Exame Final de Avaliación Continua.	40	B3	C2 D2 D9 D10
Traballo	Actividade Complementaria.	15		D10
Exame de preguntas obxectivas	Plan de Recuperación - Exame Ordinario.	100	B3	C2 D2 D9 D10
Exame de preguntas obxectivas	Plan de Recuperación - Exame Extraordinario.	100	B3	C2 D2 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

As técnicas de avaliación continua da presente materia serán as seguintes:

- Probas de avaliación continua (P1 e P2): Realizaranse ao longo do cuadrimestre dúas probas de avaliación. As probas realizaranse nas clases teóricas a proposta dos profesores. A realización das dúas probas será obrigatoria e esixible para superar a materia.
- Avaliación de prácticas de laboratorio (EP): Ao longo do cuadrimestre, en determinadas sesións de prácticas expóñanse 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 comunicáronse aos alumnos. As memorias non entregadas contarán cun cero á hora de facer media. A nota desta compoñente será a media das notas de todas as memorias entregadas. Algunhas prácticas avalíaranse mediante a realización de pequenos cuestionarios avaliábeis relacionados co traballo realizado durante a práctica e a súa posterior análise.
- Actividades complementarias (AC): Durante o transcurso da materia íranse propondo actividades (problemas, traballos complementarios, etc.) co obxectivo de que os alumnos os resolvan de forma autónoma e/ou os expoñan na propia clase. Valorarase tanto a resolución como a explicación do proceso resolutivo, ademais das capacidades de expresión oral, comprensión e exposición en público.
- Exame final de avaliación continua (PF): Realízase 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 en cada un dos bloques da materia posibles para poder optar ao aprobado por avaliación continua. A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NEC):

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

P1 · Primeira proba de avaliación continua.

P2 · Segunda proba de avaliación continua.

EP · Avaliación das prácticas.AC · Actividades complementarias.

PF · Exame final de avaliación continua.

Ademais, debido a que a materia da materia está dividida en dous grandes bloques temáticos ben diferenciados (Termodinámica e Electromagnetismo), esíxirase unha nota mínima de 4 en cada un dos bloques para poder facer media. A porcentaxe correspondente a cada bloque nos exames ordinario e extraordinario virá determinado pola proporción de horas de teoría impartidas en cada bloque. Por este motivo, o bloque de electromagnetismo supoñerá un 85% da nota final e o bloque de termodinámica supoñerá o 15% restante. Por tanto, esíxiranse 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 supoñerá 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 5). A cualificación de avaliación continua do alumno que incumpra o suposto A, será o mínimo entre NEC e 4 puntos.

Plan de recuperación da cualificación final en primeira convocatoria:

Todos e cada un dos alumnos que non superasen a materia durante a avaliación continua teñen dereito a acceder a un plan para recuperar a materia. O plan de recuperación consiste no dereito, xa adquirido, a realizar un novo exame, denominado ordinario ou de primeira convocatoria, nas datas fixadas, cuxa cualificación, en caso de ser superior, substituirá á obtida previamente e computará para todos os efectos no cálculo da nota final. Enténdese que a nota obtida no exame substitúe, en caso de ser superior, á obtida mediante a avaliación continua da materia ao longo do cuadrimestre, substituíndo á agregación das notas das probas prácticas, ás probas de avaliación continua, á actividade complementaria e ao exame de avaliación continua. A esixencia de superar cada un dos bloques da materia (Electromagnetismo e Termodinámica), cunha cualificación mínima de 4 en cada un deles, mantense de fronte ao exame ordinario ou de primeira convocatoria.

Plan de recuperación da cualificación final en segunda convocatoria:

Todos e cada un dos alumnos que non superasen a materia durante a primeira convocatoria teñen dereito novamente a acceder a un plan para recuperar a materia. O plan de recuperación consiste no dereito, xa adquirido, a realizar un novo exame, denominado extraordinario ou de segunda convocatoria, nas datas fixadas, cuxa cualificación substituirá á obtida previamente e computará para todos os efectos no cálculo da nota final. Enténdese que a nota obtida no exame substitúe, en caso de ser superior, á obtida no exame ordinario ou de primeira convocatoria. A esixencia de superar cada un dos bloques da materia (Electromagnetismo e Termodinámica), cunha cualificación mínima de 4 en cada un deles, mantense de fronte ao exame extraordinario ou de segunda convocatoria.

Plan de mellora da cualificación final:

Todos e cada un dos alumnos poden acceder a un plan para mellorar a súa cualificación final.

O plan de mellora consiste no dereito, xa adquirido, a realizar un novo exame, coincidente co exame ordinario ou de primeira convocatoria, nas datas fixadas, cuxa cualificación substituirá á obtida previamente, a condición de que esta sexa maior que a xa obtida, e computará para todos os efectos como única referencia en cálculo da nota final. Enténdese que a nota obtida no exame, en caso de ser superior, á obtida mediante a avaliación continua da materia ao longo do cuadrimestre, substituíndo á agregación das notas das probas prácticas, as probas de avaliación continua, a actividade complementaria e o exame de avaliación continua.

Protocolo ante a detección de fraude académico:

Os estudantes están suxeitos ao compromiso ético esixido a todos os estudantes da Universidade de Vigo e dos centros de formación militar. A actuación do profesorado ante a detección da fraude académica basearase tamén no seguinte:

COMPROMISO ÉTICO: Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

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

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Traballo fin de grao/P52G381V01991

Outros comentarios

A materia de Física II constitúe un elemento de enlace 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:

1. Nocións básicas adquiridas nas materias de Física e Matemáticas en cursos previos de Bacharelato ou equivalentes (recoméndase o seu repaso).
2. Capacidade de comprensión escrita e oral.
3. Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
4. Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal. Adicionalmente, lémbrese ao alumno que a aprendizaxe da Física require unha metodoloxía de traballo progresivo, polo que para garantir o éxito nesta materia deberase levar ao día o estudo.