

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ampliación de Física				
Materia	Ampliación de Física			
Código	V04M141V01104			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Fernández Fernández, José Luís			
Profesorado	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos			
Correo-e	jlfdez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia Ampliación de Física ten como principais obxectivos xerais: a) Profundar nos fundamentos físicos da enxeñaría, en particular naqueles relacionados cos fenómenos electromagnéticos e ondulatorios b) Introducir o emprego, no contexto de problemas e modelos en Física, das ferramentas da análise vectorial e das ecuacións diferenciais da física matemática e os seus problemas de contorno asociados c) Compaxinar un marcado carácter formativo cun enfoque práctico e enxeñeril, destacando a importancia dos coñecementos fundamentais para abordar a análise de problemas e a síntese de solucións en situacións reais d) Relacionar os contidos en fundamentos físicos dos fenómenos electromagnéticos e ondulatorios con contidos doutras materias do Plan de Estudos de carácter máis tecnolóxico Os contidos de Ampliación de Física son, basicamente, unha introdución aos fenómenos ondulatorios en xeral (tres temas) e o estudo do electromagnetismo clásico, empregando un esquema axiomático cun tratamento matemático baseado en operadores diferenciais vectoriais (catro temas)			

Competencias	
Código	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
C7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
C10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A1 A3 C7
(*)	A1 A3 C7

(*)	A1 A3 C7
(*)	A1 A3 C7 C10

Contidos	
Tema	
I.1. MOVEMENTO ONDULATORIO	1.1. Fenómenos ondulatorios 1.2. Características fundamentais das ondas 1.3. A ecuación diferencial de onda 1.4. Ondas planas 1.5. Fronte de onda e vector de onda 1.6. Ondas cilíndricas e esféricas 1.7. Ondas lonxitudinais e transversais 1.8. Principio de Huygens 1.9. Reflexión e refracción de ondas
I.2. ONDAS MECÁNICAS	2.1. Natureza das ondas mecánicas 2.2. Onda lonxitudinal nunha varilla 2.3. Onda lonxitudinal nun resorte 2.4. Onda transversal nunha corda 2.5. Potencia propagada e intensidade dunha onda 2.6. Onda lonxitudinal nun fluído
I.3. DESCRICIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISE VECTORIAL	3.1. Diferencial de lonxitude dun arco de curva 3.2. Campos escalares 3.3. Derivada direccional 3.4. Gradiente 3.5. Campos vectoriais 3.6. Fluxo dun campo vectorial 3.7. Campos solenoidais 3.8. Diverxencia dun campo vectorial 3.9. Teorema de Ostrogradski-Gauss ou teorema da diverxencia 3.10. Diverxencia de campos solenoidais 3.11. Circulación dun campo vectorial 3.12. Rotacional dun campo vectorial 3.13. Teorema de Stokes 3.14. Campos conservativos
II.1. ECUACIÓNS XERAIS DO ELECTROMAGNETISMO	1.1. Definición dos campos eléctrico e magnético 1.2. Fontes do campo: cargas e correntes eléctricas macroscópicas 1.3. Relacións entre os campos E e B e as súas fontes: ecuacións de Maxwell 1.4. Carga libre 1.5. Carga de polarización 1.6. Corrente libre 1.7. Corrente de polarización 1.8. Corrente de magnetización 1.9. Ecuacións de Maxwell para os campos E, D, B, e H 1.10. Condicións de fronteira do campo electromagnético 1.11. Potenciais electrodinámicos 1.12. Enerxía do campo electromagnético
II.2. CAMPOS SEN VARIACIÓN TEMPORAL: ELECTROSTÁTICA, CORRENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS E MAGNETOSTÁTICA	2.1. Ecuacións xerais da electrostática 2.2. Dipolo eléctrico 2.3. Ecuacións xerais da corrente estacionaria 2.4. Ecuacións que inclúen as características do medio 2.5. Resistencia eléctrica 2.6. Lei de Joule 2.7. Forzas electromotrices e xeradores 2.8. Distribución de potencial nun resistor 2.9. Ecuacións xerais da magnetostática 2.10. Ecuacións que inclúen as características do medio 2.11. Forzas magnéticas 2.12. Circuíto magnético 2.13. Dipolo magnético

II.3. INDUCIÓN ELECTROMAGNÉTICA E CAMPOS CUASIESTACIONARIOS	3.1. Electromagnetismo en medios móbiles 3.2. Transformación galileana dos campos eléctrico e magnético 3.3. Forza electromotriz sobre un circuíto 3.4. Lei de indución de Faraday 3.5. Definición de campos cuasiestacionarios 3.6. Coeficientes de indución 3.7. Enerxía magnética
II.4. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	4.1. Ecuacións de onda para os campos E e H 4.2. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios sen perdas 4.3. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios con perdas 4.4. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre dous medios dieléctricos perfectos 4.5. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre un dieléctrico perfecto e un condutor
III.1 PRACTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES ESTRUTURADAS	1.1. Sesións con actividades estruturadas: - Tratamento de datos experimentais (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de erros) - Manexo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analóxico e dixital), osciloscopio) - Experimentos con ondas mecánicas ou electromagnéticas (emisión e recepción de ondas ultrasónicas, microondas ou luz, ondas estacionarias nunha dirección, interferómetro de Michelson)
III.2 PRACTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES NON ESTRUTURADAS (PRÁCTICA ABERTA)	2.1. Sesións con actividades non estruturadas (práctica aberta): - A cada equipo exporáselle un problema práctico, fornecéndolle información de partida suficiente. Baixo a dirección do profesor, cada equipo deberá analizar o problema, seleccionar unha posible forma de resolución e realizala experimentalmente - Nos contidos da práctica aberta foméntase a diversidade de temáticas e de técnicas experimentais no campo xenérico dos fenómenos ondulatorios e electromagnéticos considerando, en particular, os fenómenos de condución de corrente eléctrica e indución electromagnética en réxime cuasiestacionario - A título indicativo e como referencia pódense sinalar as seguintes prácticas: medida do campo eléctrico en láminas debilmente condutoras, resolución numérica da ecuación de Laplace, medida do coeficiente de autoindución dunha bobina curta ou dun solenoide, medida do coeficiente de indución mutua entre dúas bobinas curtas ou dúas solenoides - Opcionalmente, cada equipo pode substituír a realización da práctica aberta por un traballo, consistente na elaboración dun informe temático de carácter descritivo sobre algún tema/técnica/proceso/dispositivo do ámbito científico-tecnolóxico no que xoguen un papel esencial os fenómenos ondulatorios ou electromagnéticos. Deberá incluír un modelo do problema identificando as magnitudes relevantes e as leis físicas de aplicación

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50
Resolución de problemas	9	33	42
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Probas de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas	0	18	18

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, resaltando os fundamentos e as bases teóricas, os aspectos máis críticos e, eventualmente, acompañando de experimentos demostrativos ou material audiovisual
Resolución de problemas	Actividade na que se expoñen e resolven problemas relacionados cos contidos da materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos a situacións concretas e de adquisición e práctica de habilidades procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.)

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Realizarase en horario de titorías
Resolución de problemas	Realizarase en horario de titorías
Prácticas de laboratorio	Realizarase en horario de titorías

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Probas de resposta curta	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.	50	A1 A3	C7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condiciones establecido/as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu. A aplicación desta técnica pode ser presencial e non presencial. Pódense utilizar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc.	40	A1 A3	C7 C10
Informe de prácticas	Elaboración dun documento por parte do alumno no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.	10	A1 A3	C7 C10

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. AVALIACIÓN CONTINUA

PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)

- Cualificación A0 (20%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación L0 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1 (10%) e informes/memorias de prácticas (ou informe temático) sobre os contidos do bloque III.2 (10%). Á cualificación L0 só poden optar alumnos que asistisen regularmente ao laboratorio

EXAME FINAL (60%)

- Realízase na convocatoria de decembro-xaneiro

- Cualificación T1 (30%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación P1 (30%) obterase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques I e II

CUALIFICACIÓN GLOBAL

- Cualificación global G1 obtense como

G1 = T1 + P1 + L0 + A0

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G1 maior ou igual a 5

2. AVALIACIÓN AO FINAL DO CUADRIMESTRE

EXAME SUBSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)

- Realízase o mesmo día que o exame final (decembro-xaneiro)

- Cualificación A1 (20%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación L1 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1

CUALIFICACIÓN GLOBAL

- Neste caso a cualificación global G1 obtense como

G1 = T1 + P1 + L1 + A1

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G1 maior ou igual a 5

- No caso de que se dispoña xa dalgunha das cualificacións L0 ou A0 (ou ambas), pode escollerse entre:

a) realizar a proba correspondente a L1 e/ou A1. Neste caso, L1 substitúe e anula a L0 mentres que A1 substitúe e anula a A0

b) utilizar L0 e/ou A0 en lugar de realizar a proba correspondente a L1 e/ou A1, respectivamente

3. AVALIACIÓN EN SEGUNDA CONVOCATORIA (XUÑO-XULLO)

EXAME FINAL (60%)

- Realízase na convocatoria de xuño-xullo

- Cualificación T2 (30%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación P2 (30%) obterase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques I e II

EXAME SUBSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)

- Realízase o mesmo día que o exame final (xuño-xullo)

- Cualificación A2 (20%) obterase mediante probas de resposta curta sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación L2 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1

CUALIFICACIÓN GLOBAL

- Neste caso a cualificación global G2 obtense como

G2 = T2 + P2 + L2 + A2

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G2 maior ou igual a 5

- No caso de que se dispoña xa dalgunha das cualificacións L0, L1, A0 ou A1, pode escollerse entre:

a) realizar a proba correspondente a L2 e/ou A2. Neste caso, cada nova cualificación substitúe e anula á anterior do mesmo tipo (L0 ou L1 e/ou A0 ou A1, respectivamente)

b) para cada tipo, utilizar a cualificación que xa se ten (L0 ou L1 e/ou A0 ou A1) en lugar de realizar a proba correspondente (L2 e/ou A2)

4. NOMENCLATURA DE CUALIFICACIÓNS

- L = a máis recente das cualificacións L0, L1 ou L2

- A = a máis recente das cualificacións A0, A1 ou A2

- T = T1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou T2 en convocatoria de xullo (2º edición)

- P = P1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou P2 en convocatoria de xullo (2º edición)

- G = G1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou G2 en convocatoria de xullo (2º edición)

- En calquera das dúas convocatorias oficiais obtense a cualificación global como

G = T + P + L + A

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G maior ou igual a 5

5. NORMAS DE AVALIACIÓN COMPLEMENTARIAS

- É obrigatorio levar o DNI ou documento identificativo equivalente aos exames

- Documentación utilizable durante a realización dos exames:

a) Nas probas de problemas sobre os contidos dos bloques I e II (probas correspondentes ás cualificacións P1 e P2) permitirase utilizar unicamente apuntamentos de teoría debidamente encadernados (incluíndo tanto apuntamentos oficiais da materia como apuntamentos manuscritos exclusivamente de teoría), un libro de teoría e un libro de táboas matemáticas (Bronshtein ou similar). Non se permitirán coleccións nin libros de problemas

b) Nas restantes probas dos exames non se permitirá utilizar documentación algunha

c) Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0)

- As probas de avaliación e a súa corrección serán realizadas conxuntamente polo colectivo de profesores que imparten a materia

- As datas dos exames en cada convocatoria serán as asignadas pola Dirección da E.E.I.

- Tanto os exames da convocatoria fin de carrera como os que se realicen en datas e/ou horarios distintos aos fixados oficialmente polo centro, poderán ter un formato de exame distinto ao detallado anteriormente, aínda que as cualificacións (T, P, L, A) conservarán o mesmo valor na cualificación global G

- Darase a coñecer con suficiente antelación a data e as horas de revisión de exames. Fóra desas horas non será posible, excepto por causas debidamente xustificadas e demostradas

6. COMPROMISO ÉTICO

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de que se detectase un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ou outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0)

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Fernández, José L. , Pérez-Amor, Mariano J., **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría**, 1, Reverté, 2012

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

Alonso, M y Finn, E. J., **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2000

Alonso, M and Finn, E. J., **Physics**, Pearson, 1992

Bibliografía Complementaria

Spiegel, M. R., **Análisis vectorial**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2011

Cheng, D. K., **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison-Wesley, 1997

Edminister, J. A., **Electromagnetismo**, McGraw-Hill, serie Schaum, 1992

Bronshtein, I. N., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, MIR, 1982

Spiegel, M. R., **Fórmulas y tablas de matemática aplicada**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2014

Spiegel, M. R., **Schaum's Outline of Vector Analysis**, McGraw-Hill, Schaum□s Outline Series, 2009

Cheng, D. K., **Fundamentals of Engineering Electromagnetics**, Pearson, 2014

Edminister, J. A., Nahvi, M., **Schaum's Outline of Electromagnetics**, McGraw-Hill, Schaum□s Outline Series, 2013

Bronshtein, I. N. and Semendyayeb K. A., **Handbook of Mathematics**, Springer, 2007

Spiegel, M. R., Lipschutz, S., Liu J., **Schaum's Outline of Mathematical Handbook of Formulas and Tables**, McGraw-Hill, Schaum□s Outline Series, 2011

Recomendacións

Outros comentarios

É altamente recomendable o repaso das nocións fundamentais de Física e Matemáticas incluídas nas materias básicas dun grao estándar en enxeñaría.
En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía