



DATOS IDENTIFICATIVOS

Física: Campos e ondas

Materia	Física: Campos e ondas			
Código	V05G300V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Obelleiro Basteiro, Fernando			
Profesorado	Gómez Araújo, Marta Obelleiro Basteiro, Fernando Pino García, Antonio Rubiños López, José Óscar Vera Isasa, María			
Correo-e	obi@com.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	"Campos y Ondas" presenta o primeiro contacto do estudante da titulación co fenómeno da onda electromagnética, que é o soporte físico da transmisión da información a velocidade casi instantánea. Introduciránse os modelos matemáticos dos campos electromagnéticos que permiten comprender o comportamento das ondas electromagnéticas en entornos reais.			

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
C3	CE3/FB3 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.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolver problemas aplicando as leis de Ampère, Gauss e Faraday.	B3	C1 C3	D3
Coñecer e aplicar as Ecuacións de Maxwell	B3	C1 C3	D3
Calcular os parámetros fundamentais das ondas electromagnéticas: frecuencia, lonxitude de onda, constante de propagación, polarización, vector de Poynting, constante de fase, constante de atenuación.	B3	C3	D3
Analizar a propagación de ondas en medios con e sen perdas.	B3	C3	D3

Contidos

Tema

1. Análise vectorial e diferencial dos campos	1.1 Campos escalares e vectoriais 1.2 Sistemas de coordenadas no espazo 1.3 Alxebra vectorial 1.4 Operadores integrais 1.5 Operadores diferenciais 1.6 Propiedades dos operadores
2. Campos Electrostáticos	2.1 Fontes do campo electrostático. 2.2 Ecuacións do campo electrostático: potencial eléctrico 2.3 Campo electrostático de distribucións de carga 2.4 Ecuacións de Poisson e Laplace 2.5 Campo electrostático en medios materiais
3. Campos Magnetostáticos	3.1 Fontes do campo magnetostático 3.2 Ecuacións do campo magnetostático 3.3 Campo magnetostático de distribucións de corrente 3.4 Campo magnetostático en medios materiais
4. Modelo de Maxwell	4.1. Ecuacións de Maxwell en forma integral 4.2. Forma diferencial das Ecuacións de Maxwell 4.3. Condicións de contorno 4.4. Balance de enerxía do campo electromagnético 4.5. Variación temporal harmónica 4.6. Variacións alternas en medios materiais
5. Ecuación de onda e as súas solucións	5.1 Ecuación de onda para campos con variación temporal harmónica 5.2 Constantes de propagación, atenuación e fase 5.3 Solucións en coordenadas rectangulares 5.4 Ondas progresivas, estacionarias e evanescentes en medios con e sen perdas
6. Ondas planas uniformes	6.1 Expresións dos campos 6.2 Impedancia característica 6.3 Vector de Poynting 6.4 Polarización
7. Ondas en presenza de obstáculos	7.1 Onda incidente, dispersada e transmitida. 7.2 Onda estacionaria 7.3 Diagrama de onda estacionaria 7.4 Polarización e potencia

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	37.5	62.5
Estudo de casos/análises de situacións	12	18	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	16	24	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2.5	3.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	12	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1 e CT3.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o desenvolvemento de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Complemento da lección maxistral. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Estudo de casos/análises de situacións	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Sesión maxistral	dfghdfghdfgh	0	B3	C1	D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecidos/as polo profesor.	40	B3	C1 C3	
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final: Proba para avaliación das competencias que inclúe preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa.	60	B3	C1 C3	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

En todas as probas de avaliación da asignatura avaliaranse as competencias CG3, CE1 e CE3.

1. AVALIACIÓN CONTINUA.

- O sistema de avaliación continua consistirá nunha sesión de resolución de problemas/cuestións sobre os temas 1, 2 e 3 que se realizará aproximadamente na semana 8. A valoración será dun 40% da nota, cunha puntuación máxima de 4 puntos (AC1).
- Antes da realización ou entrega de cada proba indicárase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo.
- As probas de avaliación continua non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obriga de repetirlas.
- A cualificación obtida na proba de avaliación continua (AC1) será válida tan só para o curso académico no que se realice.
- Entenderase que un alumno se acolle a este sistema si se presenta a facer a proba de avaliación continua.

2. AVALIACIÓN DE FINAL DE CUADRIMESTRE.

- O exame estará dividido en dúas partes: EX1 (temas 1 a 3) cunha puntuación máxima de 4 puntos, e EX2 (temas 4 a 7) cunha puntuación máxima de 6 puntos.
- É imprescindible presentarse a este exame para poder aprobar a asignatura na primeira convocatoria.
- Distínguense os seguintes casos:
 - Alumnos que non seguiron a avaliación continua:
 - A nota será a do examen final (EF), obtida como suma das notas das dúas partes do examen: $EF = EX1 + EX2$.
 - Alumnos que seguiron a avaliación continua:
 - Realizarán obrigatoriamente a segunda parte do exame (EX2). A cualificación de EX2 será de 0 a 6 puntos e gardarase como nota da avaliación continua da segunda parte da asignatura (AC2) ata a convocatoria de xullo ($AC2 = EX2$).
 - O alumno poderá decidir se facer ou non a primeira parte do exame (EX1), en caso de facela só será tida en conta cando sirva para mellorar a nota obtida na avaliación continua (AC1).
 - A nota final será, por tanto: $EF = \max(EX1, AC1) + EX2$.

3. EXAME DE RECUPERACIÓN.

- O exame de recuperación tamén estará dividido en dúas partes: EX1 (temas 1 a 3) cun valor máximo de 4 puntos, e EX2 (temas 4 a 7) cun valor máximo de 6 puntos.
- Para os alumnos que non seguiron a avaliación continua, a nota será a do exame final (EF) calculada como suma das notas das dúas partes do exame: $EF = EX1 + EX2$.
- Os alumnos que seguiron avaliación continua ecollerán se facer: só EX1, só EX2, ou ambas partes. A cualificación

final será: $EF = \max(EX1, AC1) + \max(EX2, AC2)$, sendo EX1 e EX2 as notas obtidas en cada parte do examen de recuperación, AC1 a nota da avaliación continua, e AC2 a nota da avaliación continua da segunda parte da asignatura (obtida na segunda parte do exame de final de cuatrimestre).

OBSERVACIÓNS:

- Considerarase presentado a todo estudante que se presente á proba de avaliación continua ou a calquera dos dous exames finais (ó de final de cuatrimestre ou ó de recuperación). Se un alumno se presentou á proba de avaliación continua (AC1), aínda que non se presente a ningún exame final, considerarase como presentado e será calificado.
- Considerarase que a materia está aprobada se a nota final é igual ou superior a 5.

Bibliografía. Fontes de información

David J. Griffiths, **Introduction to Electrodynamics**, 4ª Edición,
D. K. Cheng, **Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería**,
F. Díos, D. Artigas, et al., **Campos Electromagnéticos**,
J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, **Fundamentos de la Teoría Electromagnética**,
D. K. Cheng, **Field and Wave Electromagnetics**, 2ª Edición,
U. S. Inan, A. S. Inan, **Electromagnetic Waves**,
W. H. Hayt, J. A. Buck, **Teoría Electromagnética**, 7ª Edición,
W. H. Hayt, J. A. Buck, **Teoría Electromagnética**, 8ª Edición,
M. F. Iskander, **Electromagnetic Fields and Waves**, 2ª Edición,

Porase a disposición dos alumnos en FAITIC todo o material docente necesario para o correcto seguimento da asignatura: apuntes, boletíns de exercicios e ferramentas de visualización (JAVA e Matlab) para axudar a comprender os conceptos da asignatura.

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Outros comentarios

Recoméndase que o alumnado repase as operacións básicas con números complexos e funcións trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuacións lineais, cálculo de derivadas de funcións elementais, e cálculo de integrais sinxelas.