



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	García-Tuñón Blanca, Inés			
Profesorado	García Pino, Antonio García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Obelleiro Basteiro, Fernando Rubiños López, José Óscar			
Correo-e	inesgt@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 de titulación

Código	
A3	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.
A10	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.
A12	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.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprensión e dominio das leis xerais de campos e ondas	A12
Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías, que lle capacite para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como que lle dote dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3
Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría: Aptitude para aplicar os coñecementos sobre álgebra lineal, xeometría e xeometría diferencial.	A10
Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría: Aptitude para aplicar os coñecementos sobre ecuacións diferenciais e en derivadas parciais	A10

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 Campo electrostático en medios materiais 2.5 Sistemas de condutores: capacidade e enerxía 2.6 Ecuacións de Poisson e Laplace
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 3.5 Sistemas de indutores: indutancia e enerxía
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 4.7. Efecto Pelicular
5. Ecuación de onda e as súas solucións	5.1 Introducción 5.2 Ecuación de onda para campos con variación temporal harmónica 5.3 Constantes de propagación, atenuación e fase 5.4 Solucións en coordenadas rectangulares, cilíndricas e esféricas 5.5 Ondas progresivas, estacionarias e evanescentes en medios con e sen perdas
6. Ondas planas no espazo libre	6.1 Expresións dos campos 6.2 Impedancia de onda 6.3 Vector de Poynting 6.4 Campos instantáneos 6.5 Óptica geométrica

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	37.5	62.5
Estudo de casos/análises de situacións	13	18	31
Resolución de problemas e/ou exercicios	13	19.5	32.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	9	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	10	12

*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.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvolo, xerar de hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
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.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para tal efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia

Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para tal efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia
Estudo de casos/análises de situacións	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para tal efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia

Avaliación		
	Descrición	Cualificación
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. Deste xeito, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.	40
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

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:

1. AVALIACIÓN CONTINUA.

- O estudante que se acolla a este sistema de avaliación poderá acadar unha cualificación máxima de 4 puntos.
- O sistema de avaliación continua consistirá en tres sesións de resolución de cuestionarios/exercicios que se realizarán, aproximadamente, nas semanas 5, 8 e 12:
 1. Proba 1. Semana 5. Tema 1. Valoración 10%. Puntuación (EC1) máxima 1 punto.
 2. Proba 2. Semana 8. Temas 2 e 3. Valoración 15%. Puntuación (EC2) máxima 1,5 punto.
 3. Proba 3. Semana 12. Temas 4 e 5. Valoración 15%. Puntuación (EC3) máxima 1,5 punto.
- 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 nota final de avaliación continua (EC) calcularase como a suma das puntuacións acadadas nas tres probas planificadas: $EC = EC1 + EC2 + EC3$.
- A cualificación obtida nas tarefas avaliábeis (EC) será válida tan só para o curso académico no que se realicen.
- Entenderase que un alumno se acolle a este sistema de avaliación cando despois de facer a primeira proba de avaliación continua se presenta á segunda proba.

2. AVALIACIÓN FINAL DE CUADRIMESTRE.

- Consistirá nun exame final que avaliará todas as competencias da materia.
- A este exame preséntanse todos os alumnos. Se distinguen os seguintes casos:
 1. Alumnos que non seguiron a avaliación continua: a nota final será a do examen final (EF).
 2. Alumnos que seguiron a avaliación continua:
 - Se acadaron unha nota $EC \geq 1.6$: o examen final (EF) ponderarase sobre 10-EC. Polo tanto a súa nota final calcularase seguindo a seguinte fórmula:

$$NF = EC + EX \cdot (10 - EC) / 10$$

- Se acadaron unha nota $EC < 1.6$: o examen final ponderarase sobre 6. Polo tanto a súa nota final calcularase seguindo a seguinte fórmula:

$$NF = EC + EX \cdot 6 / 10$$

- O sistema de puntuación plantexado garante que todo aquel alumno que complete de maneira axeitada o sistema de avaliación continua (nota media mínima de 4 puntos sobre 10, ou equivalentemente 1,6 sobre 4) poderá acadar una

nota final na materia de 10 puntos ó igual que aqueles alumnos que non se acollan ó sistema de avaliación continua.

3. RECUPERACION NA CONVOCATORIA DE XULLO.

- Consistirá novamente nun exame que avaliará todas as competencias da materia.
- Previamente ao exame o estudante decidirá se se acolle ao sistema de cualificación por avaliación continua conservando os puntos que obtivera no período ordinario (EC) ou se decide que a súa avaliación sexa mediante o exame final.

OBSERVACIÓNS:

- Considerarase presentado a todo estudante que se presente a calquera dos dous exames finais.
- Se un alumno participou na avaliación continua e non aproba a materia, aínda que non se presente a ningún exame final, recibirá unha cualificación de suspenso.
- Considerarase que a materia está aprobada se a nota final é igual ou superior a 5.

Bibliografía. Fontes de información

Básicas:

- Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería, D.K. Cheng. Ed. Addison Wesley, 1998. (ou a súa versión orixinal en inglés: Fundamentals of Engineering Electromagnetics, D.K.Cheng, Ed. Addison Wesley 1993)
- Campos electromagnéticos, F. Dios, D. Artigas et al. Ediciones UPC. 1998.
- Fundamentos de la Teoría Electromagnética, J.R. Reitz, F.J. Milford, R.W. Christy, Ed. Addison Wesley, 1996

Complementarias:

- Field and Wave Electromagnetic, D.K. Cheng, 2ª edición, Ed. Addison-Wesley. 1989.
- Electromagnetic Waves, U.S. Inan y A.S. Inan. Ed. Prentice Hall. 2000.
- Teoría Electromagnética, 7ª Ed. W.H. Hayt Jr., J.A. Buck. Ed. Mc Graw Hill, 2006.
- Ondas Planas, J.E. Page, C. Camacho. Serv. Pub. ETSIT Madrid. 1983.
- Electromagnetic Fields and Waves, M. F. Iskander. Ed. Prentice Hall. 1992.
- Problemas de campos electromagnéticos. Serv. Pub. ETSIT Madrid. 2001.

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.