



DATOS IDENTIFICATIVOS

Física: Campos y ondas

Asignatura	Física: Campos y ondas			
Código	V05G300V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
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			
Descripción general	"Campos y Ondas" presenta el primer contacto del estudiante de la titulación con el fenómeno de la onda electromagnética, que es el soporte físico de la transmisión de la información. Los modelos matemáticos de los campos electromagnéticos que permiten comprender el comportamiento de las ondas electromagnéticas en entornos reales serán introducidos.			

Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A10	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
A12	CE3/FB3 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprensión y dominio de las leyes generales de campos y ondas	A12
Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	A3
Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería: Aptitud para aplicar los conocimientos sobre álgebra lineal, geometría y geometría diferencial.	A10
Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería: Aptitud para aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales	A10

Contenidos

Tema

1. Análisis vectorial y diferencial de los campos	1.1 Campos escalares y vectoriales 1.2 Sistemas de coordenadas en el espacio 1.3 Álgebra vectorial 1.4 Operadores integrales 1.5 Operadores diferenciales 1.6 Propiedades de los operadores
2. Campos Electrostáticos	2.1 Fuentes del campo electrostático 2.2 Ecuaciones del campo electrostático: potencial eléctrico 2.3 Campo electrostático de distribuciones de carga 2.4 Campo electrostático en medios materiales 2.5 Sistemas de conductores: capacidad y energía 2.6 Ecuaciones de Poisson y Laplace
3. Campos Magnetostáticos	3.1 Fuentes del campo magnetostático 3.2 Ecuaciones del campo magnetostático 3.3 Campo magnetostático de distribuciones de corriente 3.4 Campo magnetostático en medios materiales 3.5 Sistemas de inductores: inductancia y energía
4. Modelo de Maxwell	4.1 Ecuaciones de Maxwell en forma integral 4.2 Forma diferencial de las Ecuaciones de Maxwell 4.3 Condiciones de contorno 4.4 Balance de energía del campo electromagnético 4.5 Variación temporal armónica 4.6 Variaciones alternas en materiales 4.7 Efecto pelicular
5. Ecuación de onda y sus soluciones	5.1 Introducción 5.2 Ecuación de onda para campos con variación temporal armónica 5.3 Constantes de propagación, atenuación y fase 5.4 Soluciones en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas 5.5 Ondas progresivas, estacionarias y evanescentes en medios con y sin pérdidas
6. Ondas planas en espacio libre	6.1 Expresiones de los campos 6.2 Impedancia de onda 6.3 Vector de Poynting 6.4 Campos instantáneos 6.5 Polarización 6.6 Óptica geométrica

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	37.5	62.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	13	18	31
Resolución de problemas y/o ejercicios	13	19.5	32.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Complemento de la lección magistral.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido.	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final: Prueba para evaluación de las competencias que incluye preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	60

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre:

1. EVALUACIÓN CONTINUA.

- El alumno que se acoja a este sistema de evaluación podrá obtener una cualificación máxima de 4 puntos.
- El sistema de evaluación continua consistirá en tres sesiones de resolución de cuestionarios/ejercicios que se realizarán, aproximadamente, en las semanas 5, 8 y 12:
 1. Prueba 1. Semana 5. Tema 1. Valoración 10%. Puntuación (EC1) máxima 1 punto.
 2. Prueba 2. Semana 8. Temas 2 e 3. Valoración 15%. Puntuación (EC2) máxima 1,5 punto.
 3. Prueba 3. Semana 12. Temas 4 e 5. Valoración 15%. Puntuación (EC3) máxima 1,5 punto.
- Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo.
- Las pruebas de evaluación continua no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.
- La nota final de evaluación continua (EC) se calculará como la suma de las puntuaciones obtenidas en las tres pruebas planificadas: $EC = EC1 + EC2 + EC3$.
- La calificación obtenida en las tareas evaluables (EC) será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.
- Se entiende que un alumno se acoge a este sistema de evaluación cuando después de hacer la primera prueba de evaluación continua se presenta a la segunda prueba.

2. EVALUACIÓN FINAL DE CUADRIMESTRE.

- Consistirá en un examen final que evaluará todas las competencias de la materia.
- A este examen se presentarán todos los alumnos. Se distinguen los siguientes casos:
 1. Alumnos que no siguieron la evaluación continua: la nota final será la del examen final (EF).
 2. Alumnos que siguieron la evaluación continua:
 - Si obtuvieron una nota $EC \geq 1.6$: el examen final (EF) se ponderará sobre $10 - EC$. Por lo tanto su nota final se calculará según la siguiente fórmula:

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

- Si obtuvieron una nota $EC < 1.6$: el examen final se ponderará sobre 6. Por lo tanto su nota final se calculará siguiendo la fórmula:

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

- El sistema de puntuación planteado garantiza que todo aquel alumno que complete de forma adecuada el sistema de

evaluación continua (nota media mínima de 4 puntos sobre 10, o equivalentemente 1,6 sobre 4) podrá obtener una nota final en la materia de 10 puntos, al igual que aquellos alumnos que no se acojan al sistema de evaluación continua.

3. RECUPERACION EN LA CONVOCATORIA DE JULIO.

- Consistirá nuevamente en un examen que evaluará todas las competencias de la materia.
- Previamente al examen el alumno decidirá si se acoge al sistema de cualificación por evaluación continua conservando los puntos que obtuvo en el período ordinario (EC) o si decide que su evaluación sea mediante el examen final.

OBSERVACIONES:

- Se considera presentado a todo alumno que se presente a cualquiera de los dos exámenes finales.
- Si un alumno participó en la evaluación continua y no aprueba la materia, aunque no se presente a ningún examen final, recibirá una calificación de suspenso.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.

Fuentes de información

Básicas:

- Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería, D.K. Cheng. Ed. Addison Wesley, 1998. (o su versión original en inglés: Fundamentals of Engineering Electromagnetics, D.K.Cheng, Ed. Addison Wesley 1993)
- Campos electromagnéticos, F. Dios, D. Artigas et all. 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. Inam 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.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Otros comentarios

Se recomienda al alumno que repase todas las operaciones básicas con números complejos y funciones trigonométricas, así como el manejo de las diferentes técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, cálculo de derivadas de funciones elementales y cálculo de integrales inmediatas.