



DENOMINACIÓN ASIGNATURA: Campos Electromagnéticos

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

CURSO: 3º

CUATRIMESTRE: 2º

Evaluación: 60% examen final, 40% evaluación continua (2 pruebas formativas con 20% cada una)

CRONOGRAMA ASIGNATURA									
SE- SIÓN	SEM ANA	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA SESIÓN	TIPO (Marcar X)			Indicar Laboratorio donde se impartirá	TRABAJO DEL ALUMNO DURANTE LA SEMANA		
			Teorí a	Practic as	Laborator io		DESCRIPCIÓN	HORAS PRESENCIA LES	HORAS TRABAJO Semana Máximo 7 H
1	1	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de la asignatura. Contenidos, Organización Docente y Evaluación. El Modelo Electromagnético <ul style="list-style-type: none"> Ecuaciones de Maxwell: la corriente de desplazamiento Las condiciones de contorno Ecuaciones en el dominio de la frecuencia: fasores de campo Teorema de Poynting 	X				<ul style="list-style-type: none"> Repaso de las leyes fundamentales de electrostática, magnetostática y electrodinámica Revisión de la transformada de Fourier Ejercicios para transformar fasores en campos instantáneos y viceversa Importancia del Teorema de Poynting que demuestra la propagación de la energía EM 	2	4
2	1	El Modelo electromagnético. Resolución de problemas.		X			<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los contenidos vistos con objeto de acudir a la clase con las dudas que hayan surgido. Se incluye la realización de ejercicios 	2	
3	2	Propagación en medio indefinido <ul style="list-style-type: none"> Las ondas planas como solución 	X				<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los conceptos de ondas Interpretación de la constante de 	2	5

		<ul style="list-style-type: none"> canónica de las ecuaciones de Maxwell Constante de propagación 					<ul style="list-style-type: none"> propagación. Definiciones de longitud de onda y velocidad de fase. Resolución de los ejercicios cortos propuestos en la colección 		
4	2	Propagación en medio indefinido <ul style="list-style-type: none"> Medios con pérdidas. Dispersión 	X				Modelado de pérdidas en el modelo electromagnético. Análisis de las consecuencias para la propagación de una onda plana	2	
5	3	Propagación en medio indefinido <ul style="list-style-type: none"> Polarización de una onda plana Ejercicios 		X			<ul style="list-style-type: none"> La importancia de la polarización de una onda plana. Distintos métodos para calcularla Resolución de ejercicios sobre polarización 	2	5
6	3	Propagación en medio indefinido <ul style="list-style-type: none"> Ondas estacionarias Casos con y sin pérdidas 	X				<ul style="list-style-type: none"> Propagación con cambio de medio: introducción al fenómeno de las ondas estacionarias. Conceptos de coeficientes de reflexión, transmisión y ROE 	2	
7	4	Propagación en medio indefinido <ul style="list-style-type: none"> Múltiples discontinuidades Problemas 		X			<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los conceptos de ondas estacionarias y caso particular de múltiples medios. Medios transparentes. Adaptador $\lambda/4$ cuartos. Caso del conductor perfecto. 	2	4
8	4	Repaso de propagación en medio indefinido.	X				Revisión de los conceptos de propagación de ondas con el objetivo de preparar al alumno para el tema de incidencia oblicua.	2	
9	5	Propagación en medio indefinido <ul style="list-style-type: none"> Incidencia oblicua Casos particulares: ángulos de Brewster y crítico	X				<ul style="list-style-type: none"> Aproximación simplificada al problema de incidencia oblicua con sus casos particulares: la reflexión total y el ángulo polarizante 	2	4
10	5	Propagación en medio indefinido Clase de problemas		X			<ul style="list-style-type: none"> Resolución de los ejercicios no realizados en clase 	2	
11	6	Propagación en medio indefinido. Resolución de problemas.		X			<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los contenidos vistos con objeto de acudir a la clase con las dudas que hayan surgido. Se incluye la realización de ejercicios 	2	4
12	6	LABORATORIO. PRACTICA 1 (Polarización y Ondas Estacionarias)			X		<ul style="list-style-type: none"> Preparación previa de la práctica. 	2	
13	7	PRUEBA FORMATIVA 1					<ul style="list-style-type: none"> Preparación para la realización del examen de cuestiones cortas que servirá al alumno como evaluación continua. 	2	4
14	7	Propagación guiada <ul style="list-style-type: none"> Tipos de soluciones: frecuencia de corte. 	X				<ul style="list-style-type: none"> Análisis de soluciones: TE, TM y TEM Cómo caracterizar la propagación en guía con parámetros equivalentes a 	2	

		<ul style="list-style-type: none"> Parámetros característicos 					los vistos en ondas planas		
15	8	Propagación guiada <ul style="list-style-type: none"> La guía rectangular Resolución de ejemplos 	X				<ul style="list-style-type: none"> Caso particular de la guía rectangular. Estudio de las distintas soluciones y ejemplos para crear una metodología de resolución de estos problemas 	2	4
16	8	Propagación guiada: Clase de ejercicios		X			<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios adicionales a los resueltos en clase una vez tomados estos como ejemplos 	2	
17	9	Propagación guiada <ul style="list-style-type: none"> Líneas de transmisión: parámetros primarios Ondas estacionarias	X				<ul style="list-style-type: none"> Dispositivos para transmitir soluciones tipo TEM. Relación con la teoría de circuitos. Revisión de los conceptos de ondas estacionarias 	2	4
18	9	Propagación guiada: Clase de ejercicios		X			<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios de líneas de transmisión adicionales a los resueltos en clase 	2	
19	10	Propagación en medio guiado. Resolución de problemas.		X			<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los contenidos vistos con objeto de acudir a la clase tienda con las dudas que hayan surgido. Se incluye la realización de ejercicios 	2	6
20	10	Propagación en medio guiado. Resolución de problemas.		X			<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los contenidos vistos con objeto de acudir a la clase tienda con las dudas que hayan surgido. Se incluye la realización de ejercicios 	2	
21	11	Propagación en medio guiado. Resolución de problemas.		X			<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los contenidos vistos con objeto de acudir a la clase tienda con las dudas que hayan surgido. Se incluye la realización de ejercicios 	2	5
22	11	LABORATORIO 2 (Propagación en Guía Rectangular)			X		<ul style="list-style-type: none"> Preparación previa de la práctica. 		
23	12	Propagación en medio guiado. Resolución de problemas.		X			<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los contenidos vistos con objeto de acudir a la clase tienda con las dudas que hayan surgido. Se incluye la realización de ejercicios 	2	6
24	12	Radiación: <ul style="list-style-type: none"> Introducción al fenómeno de la radiación electromagnética Zonas de radiación Parámetros característicos de las antenas 	X				<ul style="list-style-type: none"> Solución de las ecuaciones de Maxwell con fuentes. Metodología de cálculo de los campos radiados con ayuda del potencial vector. Conceptos de directividad, ganancia, diagrama de radiación y otros parámetros básicos que caracterizan las propiedades de las antenas 	2	5
25	13	PRUEBA FORMATIVA 2					<ul style="list-style-type: none"> Preparación para la realización del examen de cuestiones cortas que servirá al alumno como evaluación 		6

							continua.		
26	13	Radiación: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al fenómeno de la radiación electromagnética • Zonas de radiación • Parámetros característicos de las antenas 	X				<ul style="list-style-type: none"> • Solución de las ecuaciones de Maxwell con fuentes. Metodología de cálculo de los campos radiados con ayuda del potencial vector. Conceptos de directividad, ganancia, diagrama de radiación y otros parámetros básicos que caracterizan las propiedades de las antenas 	2	3
27	14	Radiación: <ul style="list-style-type: none"> • Balance de enlace: ecuación de Friis • Clase de problemas 		X			<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la ecuación de Friis, valoración de los distintos factores de pérdidas en radioenlaces. 	2	2
28	14	Radiación: <ul style="list-style-type: none"> • Clase de problemas 		X			<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los contenidos vistos con objeto de acudir a la clase con las dudas que hayan surgido. Se incluye la realización de ejercicios 	2	4
SUBTOTAL								42	62 = 104
	15	Recuperaciones, tutorías, entrega de trabajos, etc							7.5
TOTAL								132.5	

BIBLIOGRAFÍA:

- D. Fleisch, “A Student’s Guide to Maxwell’s Equations”, Cambridge University Press, 2008.
- Luis Emilio García Castillo, “Electromagnetic Model: Maxwell's Equations”. (Transparencias) 2014.
- C. Camacho Peñalosa, “Ecuaciones y Relaciones energéticas de la Electrodinámica”. Servicio de Publicaciones, ETSI Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, 1987 (disponible en archivo digital UPM: <http://oa.upm.es>)
- J. E. Page de la Vega, C. Camacho Peñalosa, “Ondas Planas”. Servicio de Publicaciones, ETSI Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, 1983 (disponible en archivo digital UPM: <http://oa.upm.es>)
- Luis Emilio García Castillo, “Ondas Planas: Propagación, Polarización, Reflexión y Refracción”. (Transparencias) 2014.
- J. E. Page de la Vega, “Propagación de Ondas Guiadas”. Servicio de Publicaciones, ETSI Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, 1983 (disponible en archivo digital UPM: <http://oa.upm.es>)

- D. K. Cheng, "Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería. Addison Wesley Iberoamericana.