



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Transmisión electromagnética

Materia	Transmisión electromagnética			
Código	V05G300V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Vera Isasa, María			
Profesorado	García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Lorenzo Rodríguez, María Edita de Santalla del Río, María Verónica Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mirentxu@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Fundamentos electromagnéticos da transmisión guiada e non guiada. Analizaranse os principios de funcionamento dos diferentes medios de transmisión e a súa caracterización na enxeñaría de telecomunicación.			

## 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.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
C8	CE8/T3 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.
C9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.
C13	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.
C20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
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, accesibilidade, etc.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Especificar liñas de transmisión: liña bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	B3	C8 C9
Analizar ondas de tensión e corrente e onda estacionaria.	B5	C9 C13
Propor solucións de adaptación de impedancias.	B4	

Avaliar e resolver problemas de diafonía.	B5	C13	
Calcular o campo radiado por unha antena e os parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de feixe, impedancia, polarización, área efectiva.	B5	C9 C13	
Resolver problemas de propagación e recepción de ondas electromagnéticas.	B3 B4	C20	D2 D3

## Contidos

Tema	
Introdución	Tipos de medios de transmisión, vantaxes e desvantaxes, caracterización.
Liñas de transmisión	Familiarización con algunhas das liñas de transmisión máis utilizadas: bifilar, coaxial, par trenzado. Circuíto equivalente de parámetros distribuídos, ecuacións xerais, parámetros característicos (impedancia característica, velocidade de propagación, constantes de atenuación e de fase). Atenuación, dispersión e diafonía. Liña de transmisión en circuíto (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
Guías de ondas	Modos, frecuencia de corte, lonxitude de onda guiada, impedancia de onda. Guía rectangular.
Fibra óptica	Estrutura e tipos. Apertura numérica e cono de aceptación. Atenuación e dispersión. Fontes e receptores ópticos.
Ondas de radio e antenas	Características das ondas de radio: campo lonxano, integral de radiación. Concepto de antena e parámetros fundamentais (diagrama de radiación, nivel relativo de lóbulo secundario, ancho de feixe, directividade, ganancia, polarización, impedancia). Recepción: balance de potencia en condicións de espazo libre (ecuación de Friis), factor de perdas de polarización. Agrupamentos de antenas.
Prácticas	- Manexo de ferramentas informáticas de procura de información técnica, científica e sobre normativa de telecomunicacións. - Medida e análise de ondas de tensión e corrente e onda estacionaria. - Fundamentos de transmisión por fibra óptica. - Adaptación mediante técnicas sinxelas. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas de forma autónoma	7	28	35
Prácticas de laboratorio	10	2	12
Prácticas en aulas informáticas	8	2	10
Traballos de aula	8	16	24
Resolución de problemas	3	12	15
Exame de preguntas obxectivas	1	7	8

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo (bases teóricas). Con esta metodoloxía trállanse as competencias CG3, CE9,CE13,CE20 y CT2.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas de forma autónoma. Revisanse e compróbanse en horas presenciais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE9 y CE13.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado . Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5 y CT3.

Prácticas en aulas informáticas	Actividades de adquisición de habilidades básicas relacionadas coa materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE8, CE20 y CT3.
Traballos de aula	Actividades de adquisición e manexo de técnicas e ferramentas relacionadas coa materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3 e CG4.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No horario de titoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica.
Resolución de problemas de forma autónoma	No horario de titoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Prácticas en aulas informáticas	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica.
Traballos de aula	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Traballos de aula	Probas curtas (ver outros comentarios)	25	B4	C8
			B5	C20
Resolución de problemas	Probas na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas nun tempo e condicións establecidos polo profesorado, aplicando os coñecementos que adquiriu.	40	B3	C9
			B4	C13
Exame de preguntas obxectivas	Proba que inclúe preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta. Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	35	B3	C9
				C13

### 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 única ao final do cuadrimestre.

#### Avaliación continua

A avaliación continua comprende os tres bloques de tarefas que siguen:

- Traballos de aula (25%): catro probas curtas realizadas en horario de prácticas.
- Probas de tipo test (35%): dúas probas (25% + 10%).
- Resolución de problemas (40%): dúas probas cun peso do 20% cada unha delas.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre

Estas tarefas **non son recuperables**, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obrigación de repetirlas e **só serán válidas para o curso académico no que se realicen**.

Para superar a materia mediante este sistema de avaliación é imprescindible obter 1/3 da cualificación máxima de cada un dos tres bloques de tarefas e alcanzar polo menos o 50% na cualificación final (suma dos tres bloques).

O estudante deberá decidir se opta pola avaliación continua no momento da entrega da primeira proba de resolución de problemas; nese caso recibirá a cualificación que lle corresponda ao sumar o tres apartados, independentemente de que se presente ao resto de probas ou non. Non presentarse a esta proba implica que se opta pola avaliación única. Se non se supera o 1/3 mínimo requerido en algún dos bloques, a calificación oficial nunca será superior a 4,5.

#### Avaliación única

Ademais do sistema de avaliación continua descrito anteriormente, o alumno pode optar por realizar un único exame final que terá tres partes:

- Primeira parte: cuestionario sobre as prácticas de medidas (10%) e exercicio de procura de información (5%).
- Segunda parte: proba de cuestións (35%).
- Terceira parte: resolución de problemas (50%).

### **Segunda oportunidade**

Consistirán nun exame final con tres partes como as descritas no apartado de avaliación única.

Os estudantes que optaron polo sistema de avaliación continua poderán conservar se o desexan a nota dos apartados (traballos de aula, test ou problemas) nos que superasen o mínimo esixido e presentarse soamente aos restantes. Neste caso mantense a mesma ponderación indicada no apartado de avaliación continua.

### **Convocatoria extraordinaria (fin de carreira)**

Aplicarase o sistema descrito no apartado de avaliación única.

Para superar a materia é necesario obter en calquera dos sistemas de avaliación e convocatorias, polo menos, un 50% na cualificación total.

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

F.T. Ulaby, **Fundamentals of Applied Electromagnetics**, 7ª,

S.M. Wentworth, **Applied electromagnetics. Early transmission line approach**, 1ª,

D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**,

#### **Bibliografía Complementaria**

B.M. Notaros, **Electromagnetics**, Pearson, 2011

N.N.Rao, **Elements of engineering electromagnetics**, 6ª, Pearson, 2004

J.D. Krauss, **Electromagnetismo con aplicaciones**, McGraw-Hill, 2000

D. K. Cheng, **Field and Wave Electromagnetics**, 2ª, Addison-Wesley, 1989

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestruturas ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203