



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Transmisión electromagnética

Materia	Transmisión electromagnética		
Código	V05G300V01303		
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación		
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 2
Lingua de impartición	Castelán		Cuadrimestre 1c
Departamento	Teoría do sinal e comunicacóns		
Coordinador/a	Vera Isasa, María		
Profesorado	García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Santalla del Río, María Verónica Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María		
Correo-e	mirentxu@uvigo.es		
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>		
Descripción 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 situacóns.
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 Capacidad para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.
C9	CE9/T4 Capacidad para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacóns.
C13	CE13/T8 Capacidad 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, acesibilidade, 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 corriente 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 algunas das liñas de transmisión más 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 perdidas 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 sínxelas. - 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 introductorias	1	0	1
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas e /ou exercicios 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 e/ou exercicios	3	12	15
Probas de tipo test	1	7	8

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

## Metodoloxía docente

	Descripción
Actividades introductorias	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 estudio (bases teóricas). Con esta metodología trállanse as competencias CG3, CE9,CE13,CE20 y CT2.
Resolución de problemas e /ou exercicios 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. Revísanse e compróbanse en horas presenciais. Con esta metodología 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 procedimentais. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado . Con esta metodología trabállanse as competencias CG5 y CT3.

Prácticas en aulas informáticas	Actividades de adquisición de habilidades básicas relacionadas coa materia. Con esta metodología 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	Descripción
Lección maxistral	No horario de titoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudio 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 e /ou exercicios de forma autónoma	No horario de titoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudio 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

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballos de aula	Probas curtas (ver outros comentarios)	25	B4 C8 B5 C20
Resolución de problemas e /ou exercicios	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
Probas de tipo test	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

Segundo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de evaluación: evaluación continua e evaluación ao final do cuatrimestre.

### Avaliación continua

A evaluación continua comprende as seguintes tarefas que se realizarán, aproximadamente, na semana que se indica::

- Traballos de aula: catro probas curtas realizadas en horario de prácticas (semanas 4, 9, 12 e 14) cun peso de 5%, 5%, 5% e 10%, respectivamente.
- Probas de tipo test: dúas probas. A primeira a metade de cuatrimestre, cun peso do 25% e a segunda ao final, cun peso do 10%.
- Resolución de problemas: dúas probas. A primeira a metade de cuatrimestre, cun peso do 20% e a segunda ao final, cun peso do 20%.

Estas tarefas **non son recuperables**, é dicir, se un alumno non pode cumplirlas 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 evaluación é imprescindible obter 1/3 da cualificación máxima de cada un dos tres apartados e alcanzar polo menos o 50% na cualificación final (suma dos tres bloques).

O estudiante deberá decidir se opta pola evaluación continua no momento da entrega da primeira prueba de resolución de problemas; nese caso recibirá a cualificación que lle corresponda ao sumar os tres apartados, independentemente de que se presente ao resto de pruebas ou non. Non presentarse a esta prueba implica que se opta pola evaluación mediante exame final. Se, unha vez completada a evaluación continua, alcánzase unha nota superior ao 50% na cualificación final pero non se superou o 1/3 mínimo requerido nalgún dos bloques, a cualificación oficial será de 4,5.

### Avaliación mediante exame final

Ademais do sistema de evaluación 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 cuestiós (35%).
- Terceira parte: resolución de problemas (50%).

## **Segunda oportunidade**

Consistirán nun exame final con tres partes como as descritas no apartado anterior.

Os estudiantes que optaron polo sistema de avaliación continua poderán conservar a nota dos apartados (traballos de aula, test ou problemas) nos que superasen o mínimo esixido.

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**, 7<sup>a</sup>,  
S.M. Wentworth, **Applied electromagnetics. Early transmission line approach**, 1<sup>a</sup>,  
D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**,

#### **Bibliografía Complementaria**

B.M. Notaros, **Electromagnetics**, Pearson, 2011  
N.N.Rao, **Elements of engineering electromagnetics**, 6<sup>a</sup>, Pearson, 2004  
J.D. Krauss, **Electromagnetismo con aplicaciones**, McGraw-Hill, 2000  
D. K. Cheng, **Field and Wave Electromagnetics**, 2<sup>a</sup>, Addison-Wesley, 1989

---

---

### **Recomendacións**

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

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405  
Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404  
Circuítos de microondas/V05G300V01611  
Circuítos de radiofrecuencia/V05G300V01511  
Infraestruturas ópticas de telecomunicación/V05G300V01614  
Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615  
Sistemas de comunicacóns 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

---