



## 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	Díaz Otero, Francisco Javier 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://faitic.uvigo.es">http://faitic.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, 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 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	
1. Introducción	Tipos de medios de transmisión, vantaxes e desvantaxes, caracterización.
2. 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.
3. Fibra óptica	Estrutura e tipos. Apertura numérica e cono de aceptación. Atenuación e dispersión. Fontes e receptores ópticos.
4. 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. Dipolos con alimentación centrada. Agrupamentos de antenas.
Prácticas	- 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. - UTP e coaxial. - 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	2.5	3.5
Sesión maxistral	17	25.5	42.5
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Prácticas en aulas de informática	8	4	12
Presentacións/exposicións	2	16	18
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	12	24	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Probas de tipo test	2	8	10

\*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.
Sesión 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.
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 de informática	Actividades de adquisición de habilidades básicas relacionadas coa materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE8, CE20 y CT3.

Presentacións/exposicións Exposición por parte do alumnado ante o docente e un grupo de estudantes dos resultados dun s traballo realizado en grupo.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE20 y CT3.

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 metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE9 y CE13.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que os profesores establezan a tal efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. O profesorado irá resolvendo no aula as dúbidas que xurdan no momento da clase e no horario de tutorías as que xurdan ao realizar o estudo autónomo.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que os profesores establezan a tal efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. O profesorado irá resolvendo no aula as dúbidas que xurdan no momento da clase e no horario de tutorías as que xurdan ao realizar o estudo autónomo.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas que requiren o manexo de instrumentación.	20	B5	D3
Presentacións/exposicións	Realización das prácticas de manexo de ferramentas informáticas de procura de información e exposición dun traballo sobre normativa de telecomunicacións.	10	C8	D2
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
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.	30	B4	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 ao final do cuadrimestre.

A avaliación continua comprende unha serie de tarefas que se realizan ao longo do cuadrimestre (70%) e unha proba de tipo test (30%) que se realiza o día que corresponda segundo o calendario de exames oficial. Para superar a materia mediante este sistema de avaliación é imprescindible obter 1/3 da cualificación máxima de cada un dos apartados desagregados na táboa anterior (excepto na proba tipo test) e acadar polo menos o 50% na cualificación final (suma dos catro bloques).

As tarefas a realizar durante o curso comprenden: a participación activa nas sesións de aula e nas prácticas de laboratorio, o traballo autónomo, a procura de información, elaboración e presentación dun informe e a realización de dúas probas de resolución de problemas (a primeira cara á metade do cuadrimestre e a segunda cara ao final). Estas tarefas **non son recuperables**, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obriga de repetirlas e **só serán válidas para o curso académico no que se realicen**.

O estudante deberá decidir se opta pola avaliación continua no momento da entrega da primeira proba de resolución de problemas, sobre a 7ª-8ª semana de clase, nese caso recibirá a cualificación que lle corresponda ao sumar o catro apartados, independentemente de que se presente ao resto de probas ou non. Se, unha vez completada a avaliación continua, alcázase unha media superior ao 50% na cualificación final pero non se superou o 1/3 mínimo requirido nalgún dos bloques, a cualificación oficial será de 4,5.

### Avaliación mediante exame final

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

- Primeira parte: prácticas e informe (apto/non apto).
- Segunda parte: proba de cuestións (40%).
- Terceira parte: resolución de problemas (60%).

É preciso obter apto na primeira parte para presentarse ás outras dúas. A obtención dun "non apto" tradúcese nunha calificación oficial na acta de 2. Se se realizaron as prácticas puntuables e a presentación oral do informe (imprescindible) e se superou o 1/3 correspondente ás mesmas, non é necesario realizar a primeira parte do exame final.

### **Segunda oportunidade**

Consistirán nun exame final con tres partes: un exame práctico (apto/non apto), unha proba de cuestións (40%) e un exame de problemas (60%).

Os estudantes que queiran conservar a nota obtida na primeira parte da avaliación continua (70%) poderán optar por realizar só o test (30%) sempre que superasen o mínimo esixido en cada bloque.

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**

F.T. Ulaby, **Fundamentals of Applied Electromagnetics**, 6ª,

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

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

### **Bibliografía adicional:**

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

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

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

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