



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Transmisión electromagnética

Asignatura	Transmisión electromagnética			
Código	V05G306V01207			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (docencia en inglés)			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OB	Curso 2	Cuatrimstre 2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Profesorado	Lorenzo Rodríguez, María Edita de Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	edita.delorenzo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Fundamentos electromagnéticos de la transmisión guiada y por radio. Se analizarán los principios de funcionamiento de los diferentes medios de transmisión y su caracterización en la ingeniería de telecomunicación. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código			
B3	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.		
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.		
B5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.		
C9	CE9/T4 Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.		
C13	CE13/T8 Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.		
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.		
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.		

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Especificar líneas de transmisión: línea bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	B3	C9
Analizar ondas de tensión y corriente, ondas de campo E-H y onda estacionaria.	B5	C13
Proponer soluciones de adaptación de impedancias.	B4	
Calcular el campo radiado por una antena y los parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de haz, impedancia, polarización, área efectiva.	B5	C9 C13
Resolver problemas de propagación y recepción de ondas electromagnéticas.	B3 B4	D2 D3

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Introducción	Tipos de medios de transmisión, ventajas y desventajas, caracterización.
Líneas de transmisión	Familiarización con algunas de las líneas de transmisión más utilizadas: bifilar, coaxial, par trenzado. Circuito equivalente de parámetros distribuidos, ecuaciones generales, parámetros característicos (impedancia característica, velocidad de propagación, constantes de atenuación y de fase). Atenuación y dispersión. Línea de transmisión en circuito (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
Guías de ondas y fibra óptica	Guías metálicas: modos de propagación, frecuencia de corte, banda monomodo, atenuación y dispersión. Fibra óptica: estructura y tipos, apertura numérica y cono de aceptación, atenuación y dispersión, fuentes y receptores ópticos.
Ondas de radio y antenas	Características de las ondas de radio: campo lejano, integral de radiación. Concepto de antena y parámetros fundamentales (diagrama de radiación, nivel relativo de lóbulo secundario, ancho de haz, directividad, ganancia, polarización, impedancia). Recepción: balance de potencia en condiciones de espacio libre (ecuación de Friis), factor de pérdidas de polarización. Agrupamientos de antenas.
Prácticas	- Medida y análisis de ondas de tensión y corriente y ondas estacionarias. - Adaptación mediante técnicas sencillas. - Fundamentos de transmisión por fibra óptica. - Medidas con bancos de microondas (guías de ondas). - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	20	30	50
Resolución de problemas de forma autónoma	14	30	44
Prácticas de laboratorio	18	12	30
Resolución de problemas	6	12	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	0	4
Autoevaluación	0	2	2

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la asignatura.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio (bases teóricas). Con esta metodología se trabajan las competencias B3, C9, C13 y D2.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas relacionados con la asignatura. El alumnado debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas de forma autónoma. Se revisan y comprueban en horas presenciales. Con esta metodología se trabajan las competencias B4, C9 y C13.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales. Se desarrollan en laboratorios con equipamiento especializado. Software utilizado: applets java. Con esta metodología se trabajan las competencias B5 y D3.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas relacionados con la asignatura. El alumnado debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas con ayuda del equipo docente. Con esta metodología se trabajan las competencias B4, C9 y C13.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción

Lección magistral	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia. Ver horarios de tutorías en la web de la asignatura ( <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a> )
Prácticas de laboratorio	El profesorado marcará el ritmo de la sesión y resolverá las dudas que surjan durante la realización de la práctica.
Resolución de problemas de forma autónoma	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia. Ver horarios de tutorías en la web de la asignatura ( <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a> )
Resolución de problemas	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia. Ver horarios de tutorías en la web de la asignatura ( <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a> )

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas en las que el alumnado debe solucionar una serie de problemas en un tiempo y condiciones establecidos por el profesorado, aplicando los conocimientos que ha adquirido.	100	B3 B4	C9 C13
Autoevaluación	Pruebas online empleando la plataforma de teledocencia.	0	B3 B4 B5	C9 C13

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación global al final del cuatrimestre.

#### **Evaluación continua**

La evaluación continua comprende dos tipos de tareas: tareas de autoevaluación empleando la plataforma de teledocencia y tareas de evaluación con peso en la nota final:

- T1: Problemas de decibelios (5%).
- T2: Problemas de líneas de transmisión (40%).
- T3: Problemas de guías de ondas y fibra óptica (15%).
- T4: Problemas de transmisión por radio (40%).

La planificación de las pruebas T2, T3 y T4 se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre. La planificación de las restantes pruebas de evaluación continua se indicará al comienzo del curso. Todas estas tareas no son recuperables, es decir, si no se cumplen en el plazo estipulado el equipo docente no tiene obligación de repetirlos y sólo serán válidas para el curso académico en el que se realicen.

Se debe elegir sistema de evaluación en el momento de la entrega de la segunda prueba de resolución de problemas (T2). No presentarse a esta prueba implica que se opta por la evaluación global.

Para superar la materia mediante este sistema de evaluación es imprescindible aprobar todas las pruebas de autoevaluación y obtener un 30% de la calificación máxima de cada una de las pruebas de evaluación (T1 a T4). Si no se cumple alguna de estas condiciones la calificación oficial nunca será superior a 4,5.

#### **Evaluación global**

En lugar del sistema de evaluación continua descrito anteriormente, se puede optar por realizar un único examen final de resolución de problemas.

#### **Oportunidad extraordinaria**

Consistirán en un único examen de resolución de problemas.

Si en la primera oportunidad se eligió el sistema de evaluación continua y se superaron todas las tareas de autoevaluación, se podrán conservar las nota de las tareas T1 a T4 que se hayan aprobado y presentarse a las restantes.

#### **Convocatoria fin de carrera**

Consistirá en un único examen de resolución de problemas.

### **Copia**

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

---

Para superar la materia es necesario obtener en cualquiera de los sistemas de evaluación y convocatorias, al menos, un 50% en la calificación total.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

F.T. Ulaby, **Fundamentals of Applied Electromagnetics**, 7ª, Pearson, 2015

S.M. Wentworth, **Applied electromagnetics. Early transmission line approach**, 1ª, Wiley, 2007

D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison-Wesley, 1997

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

Y.H. Lee, **Introduction to Engineering Electromagnetics**, Springer, 2013

S. Balaji, **Electromagnetics Made Easy**, Springer, 2020

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Física: Campos y ondas/V05G301V01202

---