



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Transmisión electromagnética

Asignatura	Transmisión electromagnética			
Código	V05G300V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
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>			
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.			

## Competencias

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.
C8	CE8/T3 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
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.
C20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
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 de aprendizaje

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	C8 C9
Analizar ondas de tensión y corriente y onda estacionaria.	B5	C9 C13
Proponer soluciones de adaptación de impedancias.	B4	

Evaluar y resolver problemas de diafonía.	B5	C13	
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	C20	D2 D3

## Contenidos

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, dispersión y diafonía. Línea de transmisión en circuito (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
Guías de ondas	Modos, frecuencia de corte, longitud de onda guiada, impedancia de onda. Guía rectangular.
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	- Manejo de herramientas informáticas de búsqueda de información técnica, científica y sobre normativa de telecomunicaciones. - Medida y análisis de ondas de tensión y corriente y onda estacionaria. - Adaptación mediante técnicas sencillas. - Fundamentos de transmisión mediante fibra óptica. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	18	27	45
Resolución de problemas de forma autónoma	7	28	35
Prácticas de laboratorio	10	2	12
Prácticas en aulas de informática	8	2	10
Trabajos de aula	8	16	24
Resolución de problemas	3	12	15
Examen de preguntas objetivas	1	7	8

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

## Metodologías

	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 CG3, CE9, CE13, CE20 y CT2.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas relacionados con la asignatura. El alumno 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 CG4, CE9 y CE13.

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. Con esta metodología se trabajan las competencias CG5 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de adquisición de habilidades básicas relacionadas con la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE8, CE20 y CT3.
Trabajos de aula	Actividades de adquisición y manejo de técnicas y herramientas relacionadas con la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3 y CG4.

### Atención personalizada

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.
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.
Prácticas en aulas de informática	El profesorado marcará el ritmo de la sesión y resolverá las dudas que surjan durante la realización de la práctica.
Trabajos de aula	El profesorado marcará el ritmo de la sesión y resolverá las dudas que surjan durante la realización de la práctica.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Trabajos de aula	Pruebas de corta duración (ver otros comentarios)	25	B4 B5	C8 C20
Resolución de problemas	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.	40	B3 B4	C9 C13
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que incluye preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta. Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	35	B3	C9 C13

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única al final del cuatrimestre.

#### Evaluación continua

La evaluación continua comprende los tres bloques de tareas que siguen:

- Trabajos de aula (25%): cuatro pruebas cortas realizadas en horario de prácticas.
- Pruebas de tipo test (35%): dos pruebas (25% + 10%).
- Resolución de problemas (40%): dos pruebas con un peso del 20% cada una.

La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

Estas tareas **no son recuperables**, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas y **sólo serán válidas para el curso académico en el que se realicen**.

Para superar la materia mediante este sistema de evaluación es imprescindible obtener 1/3 de la calificación máxima de cada uno de los tres bloques de tareas y alcanzar al menos el 50% en la calificación final (suma de los tres bloques).

El estudiante deberá decidir si opta por la evaluación continua en el momento de la entrega de la primera prueba de resolución de problemas en cuyo caso recibirá la calificación que le corresponda al sumar los tres apartados, independientemente de que se presente al resto de pruebas o no. No presentarse a esta prueba implica que se opta por la evaluación única. Si no se supera el 1/3 mínimo requerido en alguno de los bloques, la calificación oficial nunca será superior a 4,5.

## Evaluación única

Además del sistema de evaluación continua descrito anteriormente, el alumno puede optar por realizar un único examen final que tendrá tres partes:

- Primera parte: cuestionario sobre las prácticas de medidas (10%) y ejercicio de búsqueda de información (5%).
- Segunda parte: prueba de cuestiones (35%).
- Tercera parte: resolución de problemas (50%).

## Segunda oportunidad

Consistirán en un examen final con tres partes como las descritas en el apartado de evaluación única.

Los estudiantes que optaron por el sistema de evaluación continua podrán conservar si lo desean la nota de los apartados (trabajos de aula, test o problemas) en los que hayan superado el mínimo exigido y presentarse solamente a los restantes. En este caso se mantiene la misma ponderación indicada en el apartado de evaluación continua.

## Convocatoria extraordinaria (fin de carrera)

Se aplicará el sistema descrito en el apartado de evaluación única.

---

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,

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

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestructuras ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Redes y sistemas inalámbricos/V05G300V01615

Sistemas de comunicaciones por radio/V05G300V01512

---

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Procesado digital de señales/V05G300V01304

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

---