



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sist. de
Telecom.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595024327 - Transmision Y Propagacion De Ondas

PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingenieria Electronica De Comunicaciones

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595024327 - Transmision y Propagacion de Ondas
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
Centro responsable de la titulación	59 - E.T.S. De Ingeniería Y Sist. De Telecom.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Vicente Gonzalez Posadas	D8206	vicente.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Ignacio Gomez Revuelto (Coordinador/a)	D8413	ignacio.gomezr@upm.es	Sin horario.
Jose Luis Jimenez Martin	D8206	joseluis.jimenez@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Propagacion De Ondas
- Calculo I
- Calculo li
- Algebra Lineal
- Electromagnetismo Y Ondas

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE SC03 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

CE SC05 - Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

CE TEL03 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.

CE TEL09 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 05 - Capacidad de trabajo en equipo y en entornos multidisciplinares.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA223 - Manejar los diagramas de bloques/funciones de transferencia como medio de representación gráfica/análítica de sistemas de control continuos y discretos

RA219 - Conocer los principales conceptos, técnicas y circuitos necesarios para comprender, especificar, diseñar y utilizar sistemas electrónicos de conversión de energía eléctrica en aplicaciones de alimentación de sistemas electrónicos.

RA222 - Conocer soluciones de circuitos o sistemas comerciales y su correcta selección y utilización en un proyecto de alimentación de equipos de telecomunicación y computación a partir de red eléctrica o de sistemas fotovoltaicos.

RA225 - Manejar la función de transferencia en el dominio de Laplace y en el dominio Z como medio para modelar sistemas de control continuos y discretos, respectivamente

RA218 - Conocer las relaciones entre topología, control y función de los circuitos convertidores de energía eléctrica en aplicaciones de alimentación en telecomunicación y computación.

RA220 - Conocer las técnicas de regulación lineal aplicadas a alimentación.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En la presente asignatura se buscan dos objetivos principales. El primero consiste en el asentamiento de los conceptos básicos sobre líneas de transmisión y dar a conocer las distintas formas de adaptación que existen. Como segundo objetivo se pretende, partiendo como base de las ecuaciones de Maxwell, realizara el estudio de la propagación de las ondas electromagnéticas en diferentes tipos de estructuras guiadas: guías conductoras, guías dieléctricas y fibra óptica. Estos conocimientos se reafirmarán de forma práctica en el laboratorio.

5.2. Temario de la asignatura

1. Líneas de transmisión

- 1.1. Introducción
- 1.2. Circuito equivalente de las líneas de transmisión
- 1.3. Parámetros primarios de las líneas de transmisión
- 1.4. Ecuaciones de las líneas de transmisión
- 1.5. Parámetros secundarios de las líneas de transmisión
- 1.6. Ecuaciones hiperbólicas de las líneas de transmisión
- 1.7. Líneas de transmisión con y sin pérdidas
- 1.8. Pérdidas en la línea
- 1.9. Ejemplos de líneas de transmisión: cable coaxial y línea microtira
- 1.10. Diagrama de Smith
- 1.11. Adaptación de impedancias

2. Parámetros S

- 2.1. Análisis de cuadripolos
- 2.2. Ondas de potencia
- 2.3. Matriz de parámetros S
- 2.4. Interpretación y significado

3. Guías conductoras

- 3.1. Ecuaciones de Maxwell en el dominio de la frecuencia
- 3.2. Ecuación de ondas en el dominio de la frecuencia
- 3.3. Introducción a las ondas electromagnéticas guiadas
- 3.4. Estudio electromagnético de las líneas de transmisión: Modos TEM
- 3.5. Estudio de las guías conductoras comunes: guía rectangular y circular
- 3.6. Clasificación de las soluciones de la ecuación de ondas: modos TE y modos TM
- 3.7. Velocidades de ondas
- 3.8. Potencia y energía
- 3.9. Pérdidas. Constante de atenuación

- 3.10. La guía conductora como línea de transmisión
- 3.11. Cavidades resonantes: rectangular y cilíndrica
- 4. Guías dieléctricas y fibra óptica
 - 4.1. Aplicación de las leyes de Snell. Ángulo crítico
 - 4.2. Estructura de la guía dieléctrica plana
 - 4.3. Teoría de rayos y modos
 - 4.4. Guía dieléctrica plana simétrica
 - 4.5. Estructura y clasificación de las fibras ópticas
 - 4.6. Fibra de salto de índice
 - 4.7. Fibra de índice gradual
- 5. Práctica 1. Estudio de las líneas de transmisión en el dominio del tiempo
- 6. Práctica 2. Técnicas de medida en microondas. Utilización de programas de simulación
- 7. Práctica 3. Parámetros S
- 8. Práctica 4. Medida de la permitividad eléctrica de la placa
- 9. Práctica 5. Adaptación de impedancias en banda estrecha (I)
- 10. Práctica 6. Adaptación de impedancias en banda estrecha (II)
- 11. Práctica 7. Adaptación de impedancias en banda ancha
- 12. Práctica 8. Estudio de guías

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 1 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
8	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00

11	Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 7 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 7 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 8 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00 Memorias de las prácticas TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
14				
15				
16				
17				Memorias de las prácticas TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Global No presencial Duración: 00:00 Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CE SC03 CE SC05 CE TEL09 CG 04
10	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CE SC03 CE SC05 CE TEL09 CG 04
13	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CE SC03 CE SC05 CE TEL09 CG 04
13	Memorias de las prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	40%	5 / 10	CE SC03 CE TEL03 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 13

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Memorias de las prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	40%	5 / 10	CE SC03 CE TEL03 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 13
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CE SC03 CE SC05 CE TEL09 CG 04

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Memorias de las prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CE SC03 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 13
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CE SC03 CE SC05 CE TEL09 CG 04

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua:

- La parte de teoría de la asignatura se evalúa mediante tres exámenes parciales. Cada examen parcial vale el 33.33% de la nota de teoría
- La parte de laboratorio se evalúa mediante la elaboración de los informes correspondientes de las prácticas realizadas
- La nota final se calcula dando un peso del 60% a la parte de teoría y un 40% a la parte de laboratorio
- Para aprobar la asignatura es necesario obtener 5 puntos sobre 10 tanto en la parte de teoría como en la parte de laboratorio

Evaluación mediante sólo prueba final:

- La parte de teoría de la asignatura se evalúa mediante un examen final.
- La parte de laboratorio se evalúa mediante la elaboración de los informes correspondientes de las prácticas realizadas
- La nota final se calcula dando un peso del 60% a la parte de teoría y un 40% a la parte de laboratorio
- Para aprobar la asignatura es necesario obtener 5 puntos sobre 10 tanto en la parte de teoría como en la parte de laboratorio.

Para poder aprobar la asignatura es necesario haber realizado las prácticas del laboratorio y elaborado las memorias correspondientes dentro del periodo docente en el que se desarrolla la asignatura. Esta actividad **no es**

recuperable fuera del periodo docente.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
D.M. Pozar. Microwave Engineering. 4th edition. Ed. Wiley. 2011	Bibliografía	
S. Ramo, J.R. Whinnery and T. Van Duzer. Fields and Waves in Communication Electronics. Ed. John Wiley & Sons. New York, 1984.	Bibliografía	
D.K. Cheng. Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Washington, Delaware, 1996.	Bibliografía	
C.T.A. Johnk. Teoría electromagnética. Principios y aplicaciones. Ed. John Wiley & Sons. 1994.	Bibliografía	
F.T. Ulaby, E. Michielsen and U. Ravaioli. Fundamentals of Applied Electromagnetics 6th edition. Ed. Pearson. 2010.	Bibliografía	
C.A. Balanis. Advanced Engineering Electromagnetics Ed. John Wiley & Sons. New York, 1989.	Bibliografía	
J. M. Senior. Optical Fiber Communications. Principles and Practice. 2nd edition. Ed. Prentice-Hall. 1992.	Bibliografía	

Laboratorio de Transmisión y Propagación de Ondas	Equipamiento	Ordenadores, software de simulación, analizador de redes, fuentes de alimentación
Plataforma de teleenseñanza Moodle Recursos	Recursos web	Presentaciones de la asignatura. Ejercicios resueltos y problemas propuestos. Otros materiales, actividades, etc.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las actividades indicadas en el cronograma son solo **MERAMENTE ORIENTATIVAS**, y están sujetas a modificaciones importantes en función del calendario laboral y académico y el desarrollo y dinámica de las clases tanto de teoría como de laboratorio.

Importante: Es imprescindible haber cursado y realizado las prácticas de laboratorio de la asignatura **Transmisión y Propagación de Ondas** para poder cursar y realizar las prácticas de laboratorio de la asignatura **Tecnología de Alta Frecuencia**