

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CÓDIGO: 501444

CURSO ACADÉMICO: **2025/2026**

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2025/2026

| Identificación y características de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                  |                                                          |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 501444                                                                                                                           | Créditos ECTS                                            | 6           |
| Denominación (español)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Medios de Transmisión                                                                                                            |                                                          |             |
| Denominación (inglés)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Transmission Media                                                                                                               |                                                          |             |
| Titulaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Grado en Ingeniería Telemática en Telecomunicación. Dob Gr I. Telemática En Telecomunicación / I. Informática Tecn. Información. |                                                          |             |
| Centro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Centro Universitario de Mérida                                                                                                   |                                                          |             |
| Semestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                                | Carácter                                                 | Obligatoria |
| Módulo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Común a la rama de telecomunicación                                                                                              |                                                          |             |
| Materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Comunicaciones                                                                                                                   |                                                          |             |
| Profesor/es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  |                                                          |             |
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Despacho                                                                                                                         | Correo-e                                                 | Página web  |
| José Javier Rico Palomo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | G3                                                                                                                               | <a href="mailto:jjricopal@unex.es">jjricopal@unex.es</a> | CVUEx       |
| Juan Carlos González                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12                                                                                                                               | <a href="mailto:Jcgzlezm@unex.es">Jcgzlezm@unex.es</a>   | CVUEx       |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ingeniería Telemática                                                                                                            |                                                          |             |
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos                                                                                |                                                          |             |
| Profesor coordinador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | José Javier Rico Palomo                                                                                                          |                                                          |             |
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                  |                                                          |             |
| CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. |                                                                                                                                  |                                                          |             |
| CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.                                                                                       |                                                                                                                                  |                                                          |             |
| CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.                                                                                                                    |                                                                                                                                  |                                                          |             |
| CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |                                                          |             |
| CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                          |             |
| CG2: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                          |             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CG3: Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| GC4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CG9: Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| CE6: Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CE13: Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| CT2: Pensamiento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CT4: Resolución de problemas (2º nivel de dominio).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Contenidos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Breve descripción del contenido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Parámetros de las líneas de transmisión. Sistemas radioeléctricos. Adaptación de impedancias. Ondas electromagnéticas guiadas. Fibra óptica (parámetros). Cable coaxial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Temario de la asignatura</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Teoría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1: Sistemas radioeléctricos. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1.1. Introducción a los sistemas radioeléctricos.</li> <li>○ 1.2. Fundamentos de la propagación radioeléctrica. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.2.1. Radiador isótropo.</li> <li>▪ 1.2.2. Propagación en espacio libre.</li> </ul> </li> <li>○ 1.3. Antenas. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.3.1. Antenas lineales. Dipolo corto.</li> <li>▪ 1.3.2. Ganancia de una antena. Potencia radiada aparente.</li> <li>▪ 1.3.3. Dipolo en <math>\lambda/2</math>.</li> <li>▪ 1.3.4. Monopolos.</li> </ul> </li> <li>○ 1.4. Recepción. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.4.1. Potencia recibida y pérdidas de propagación.</li> <li>▪ 1.4.2. Tensión recibida.</li> </ul> </li> <li>○ 1.5. Influencia del medio. Tipos de propagación. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.5.1. Reflexión.</li> <li>▪ 1.5.2. Ecuación general de la propagación.</li> <li>▪ 1.5.3. Modalidades de propagación en función de la frecuencia.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Tema 2: Líneas de transmisión. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2.1. Introducción.</li> <li>○ 2.2. Línea de transmisión sin pérdidas.</li> <li>○ 2.3. Régimen senoidal. Solución de la ecuación de onda.</li> <li>○ 2.4. Línea terminada. Ondas estacionarias. Coeficiente.</li> </ul> </li> </ul> |

- 2.5. Potencia y energía en la línea sin pérdidas.
- 2.6. Líneas de transmisión de bajas pérdidas.
- 2.7. Parámetros de las líneas de transmisión.
- 2.8. Ruido.
- Tema 3: Adaptación de impedancias.
  - 3.1. Introducción.
  - 3.2. Diagrama de Smith.
    - 3.2.1. Transformación de impedancias.
    - 3.2.2. Carta de Smith para admitancias.
  - 3.3. Transformador en cuarto de onda.
  - 3.4. Teoría aproximada de pequeñas reflexiones.
  - 3.5. Transformador múltiple en cuarto de onda.
- Tema 4: Ondas electromagnéticas guiadas.
  - 4.1. Introducción.
  - 4.2. Resolución de la ecuación de onda.
  - 4.3. Clasificación de las soluciones de la ecuación de onda.
    - 4.3.1. Modos de propagación TEM.
    - 4.3.2. Modos de propagación TM.
    - 4.3.3. Modos de propagación TE.
    - 4.3.4. Propiedades de corte de los modos TM y TE.
  - 4.4. Potencia y energía en sistemas de transmisión.
    - 4.4.1. Teorema de Poynting de conservación de energía.
    - 4.4.2. Potencia transmitida.
  - 4.5. Sistemas de transmisión no ideales. Pérdidas.
- Tema 5: Fibra óptica.
  - 5.1. Introducción.
  - 5.2. Tipos de fibras ópticas.
  - 5.3. Características de transmisión de las fibras ópticas.
  - 5.4. Pérdidas en los cables de fibras ópticas.
  - 5.5. Fuentes y detectores de luz.
  - 5.6. FTTX. Redes PON.

### Prácticas

- Práctica 1: Diseño de Antenas con MATLAB.
- Práctica 2: Medición del entorno radioeléctrico con Analizador de Espectros.
- Práctica 3: Caracterización de fibra óptica con Reflectómetro OTDR.

### Actividades formativas

| Horas de trabajo del alumno/a por tema |       | Horas Gran grupo | Actividades prácticas |    |   |   | Actividad de seguimiento | No presencial |
|----------------------------------------|-------|------------------|-----------------------|----|---|---|--------------------------|---------------|
| Tema                                   | Total | GG               | CH                    | L  | O | S | TP                       | EP            |
| 1                                      | 34    | 9                | -                     | 6  | - | - | 1                        | 18            |
| 2                                      | 26    | 8                | -                     | -  | - | - | 1                        | 17            |
| 3                                      | 28    | 9                | -                     | -  | - | - | 1                        | 18            |
| 4                                      | 25    | 8                | -                     | -  | - | - | -                        | 17            |
| 5                                      | 34    | 11               | -                     | 6  | - | - | -                        | 17            |
| <b>Evaluación</b>                      | 3     | 3                | -                     | -  | - | - | -                        | 0             |
| <b>TOTAL</b>                           | 150   | 48               | -                     | 12 | - | - | 3                        | 87            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>GG: Grupo Grande (85 estudiantes).<br/> CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)<br/> L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)<br/> ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)<br/> SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).<br/> TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).<br/> EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.</p>                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Metodologías docentes</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Clases expositivas de teoría y problemas. Presentación de los contenidos de la asignatura y planificación de la participación de todos los estudiantes en las distintas tareas. Discusión de aspectos teóricos. Resolución de problemas.</p> <p>Adicionalmente se realizarán charlas divulgativas realizadas por expertos y/o empresas de la materia.</p> <p>Aprendizaje autónomo mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida y desarrollo de los supuestos prácticos planteados.</p>                                                                                                                                            |
| <p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Iniciarse en los principios de los sistemas de transmisión radioeléctrica.</p> <p>Conocer los problemas de transmisión de señales a través de líneas de transmisión, y como conseguir el máximo rendimiento de estas.</p> <p>Analizar las líneas de transmisión más utilizadas a partir de sus características físicas.</p> <p>Argumentar la pertinencia de los juicios que se emiten y analizar la coherencia de la propia conducta, fundamentándolos en los principios y valores que los sostienen. (ct2, 3er nivel dominio).</p> <p>Utilizar su experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir una solución más eficiente y eficaz. (ct4, 2do nivel dominio).</p> |
| <p><b>Sistemas de evaluación</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTÍNUA</b></p> <p>El/la alumno/a deberá examinarse de las actividades realizadas en Grupo Grande (teoría) mediante un examen final escrito de certificación que supondrá el 65% de la nota. Consistirá en un examen final escrito compuesto por preguntas cortas, preguntas de desarrollo y problemas, elegidas de forma que representen todos los conceptos importantes de la materia. Para aprobar la asignatura será necesario obtener, al menos, un 4 sobre 10 en el examen.</p>                                                                                                                                                                                |

La correcta realización de las prácticas de laboratorio supondrá un 25% de la nota. La nota de prácticas se obtendrá mediante la presentación de una serie de memorias de prácticas basadas en los contenidos teóricos. Para aprobar la asignatura se deberán presentar todas las prácticas y se deberá obtener, al menos, un 5 sobre 10 en cada una de ellas. Esta actividad es recuperable.

Las actividades ECTS/asistencia se evaluarán con un 10% de la nota. Esta actividad no es recuperable.

| Apartados                                                                             | Porcentaje                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Examen                                                                                | <b>65%</b> (entre 50% y 70%) |
| Exposición oral de trabajos realizados                                                | <b>0%</b> (entre 0% y 30%)   |
| Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) | <b>25%</b> (entre 10% y 50%) |
| Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc...  | <b>10%</b> (entre 0% y 30%)  |

### MODALIDAD DE EVALUACIÓN NO CONTINUA

Aunque la asignatura se recomienda realizarla siguiendo la evaluación continua, atendiendo al artículo 4.1 de la "Normativa de evaluación de las titulaciones oficiales de grado y máster de la Universidad de Extremadura" (DOE 3/11/2020), existe la posibilidad de superarla a través de una prueba final que engloba todos los contenidos de la asignatura y que se realizará en la fecha oficial de cada convocatoria. Según se indica también en el artículo 4.2 de dicha normativa, "la elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante los plazos establecidos", para cada una de las convocatorias de la asignatura. En el caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

Los plazos para la elección de la modalidad de evaluación son los siguientes:

- Para las asignaturas con docencia en el primer semestre, durante el primer cuarto del periodo de impartición de las mismas.
- Para las asignaturas con docencia en el segundo semestre, durante el primer cuarto del periodo de impartición de las mismas o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo.

En el caso de así indicarse, y siguiendo la normativa de evaluación vigente, el/la alumno/a deberá examinarse un examen final escrito de certificación que supondrá el 100% de la nota. Consistirá en un examen final escrito compuesto por preguntas cortas, preguntas de desarrollo y problemas, elegidas de forma que representen todos los conceptos importantes de la materia, además de preguntas del contenido práctico de la asignatura. Se deberá obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en cada parte (teórica y práctica) para superar la asignatura.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

"Sistemas de telecomunicación, Volumen II, transmisión por radio". J.M. Hernando Rábanos (Servicio de publicaciones E.T.S Ingenieros de Telecomunicación, UPM).

"Problemas de microondas". Alejandro Delgado Gutiérrez, Carlos Blanco Escobar (Servicio de publicaciones E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación, UPM).

"Laboratorio de señales y comunicaciones". A.P. Yuste, C.R. Frias, J.R. González García (Servicio de publicaciones E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación, UPM).

"Sistemas de comunicaciones electrónicas". Wayne Tomasi (Prentice Hall).

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Apuntes de la asignatura proporcionados por el profesor en el Campus Virtual.