

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	402404				
Denominación (español)	Aplicaciones multidisciplinares de la ingeniería de telecomunicación				
Denominación (inglés)	Multidisciplinary applications of telecommunication engineering				
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación				
Centro	Escuela Politécnica				
Módulo	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación				
Materia	Aplicaciones de la Ingeniería de Telecomunicación				
Carácter	Obligatorio	ECTS	6	Semestre	2
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Juan Francisco Izquierdo León		22 – Edif. Telecom.		jfizquierdo@unex.es	
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones				
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones				
Nombre		Despacho		Correo-e	
Valentín Gómez Escobar		8 – Pab. Edificación		valentin@unex.es	
Guillermo Rey Gozalo		34 – Pab. Informática		guille@unex.es	
Área de conocimiento	Física Aplicada				
Departamento	Física Aplicada				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Juan Francisco Izquierdo León				
Competencias / Resultados de aprendizaje					
COM07. Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina. Tipo: Competencia					
Contenidos					
Descripción general del contenido: Integración de tecnologías propias de la					

Ingeniería de Telecomunicación en contextos científicos y técnicos multidisciplinares. Aplicaciones de la Ingeniería de Telecomunicación en contextos multidisciplinares con especial énfasis en casos de aplicación reales y relevantes en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Se desarrollarán las siguientes aplicaciones concretas (según el curso académico se podrá poner el foco en uno o varios ámbitos clave):

- Tecnologías duales: Comunicaciones seguras. Sistemas inteligentes. Guerra electrónica. Plataformas no tripuladas (drones). El sector de la defensa en Extremadura.
- Bioingeniería: Procesado de señales biomédicas. Análisis de Coloides. Espectroscopía. Instrumentación médica avanzada: robótica quirúrgica, tomografía, biosensores, monitorización no invasiva, etc.).
- Energía fotovoltaica y renovables. comunicaciones y monitorización en sistemas de generación y distribución eléctricas. Instalaciones solares. Mantenimiento predictivo de instalaciones solares y plantas de energía hidroeléctrica.
- Nanotecnología. Nuevos materiales, Propiedades exóticas de la materia. Plasmones. Nanosensores.
- Telemedicina. e-Salud. Diagnóstico remoto. Sistemas de alerta temprana. Tecnologías de apoyo a la dependencia.
- Aplicaciones industriales. Industria 4.0. Conectividad en sistemas de producción.
- Conducción autónoma. Sensores. Navegación autónoma. Procesado en tiempo real. Integración de sistemas de posicionamiento.
- Entornos inteligentes. Ciudades conectadas. Vivienda inteligente.
- Ingeniería acústica: Caracterización acústica de materiales, modelización teórica y simulación, análisis y procesamiento de señales acústicas, paisaje sonoro, etc.

Temario

Denominación del **Tema 1: Introducción a la energía solar fotovoltaica.**

Contenidos del tema 1: Recurso solar, tecnología de módulos y fundamentos del sistema fotovoltaico.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

Denominación del **Tema 2: Diseño y dimensionado de instalaciones fotovoltaicas.**

Contenidos del tema 2: Metodología de dimensionado, herramientas de cálculo y análisis económico.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Dimensionado y dimensionado de una instalación.

Denominación del **Tema 3: Introducción a monitorización y automatización de instalaciones fotovoltaicas.**

Contenidos del tema 3: Protocolos de comunicación industrial, arquitectura

SCADA y supervisión en tiempo real.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Primeros pasos en la gestión de un sistema SCADA solar.

Denominación del **Tema 4: Simulación acústica de exteriores.**

Contenidos del tema 4: Elaboración de mapas de ruido. Mapas de ruido por simulación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Levantamiento de modelos acústicos y realización de modelos acústicos de entornos reales.

Denominación del **Tema 5: Paisaje Sonoro.**

Contenidos del tema 5: Concepto y evolución del paisaje sonoro, marco conceptual y normativo, métodos de evaluación del paisaje sonoro, indicadores acústicos y psicoacústicos, contexto, percepción multisensorial, salud y bienestar, paisaje sonoro en la planificación urbana, ecoacústica y biodiversidad.

Denominación del **Tema 6: Identificación y caracterización de fuentes sonoras.**

Contenidos del tema 6: Concepto y clasificación de las fuentes sonoras, caracterización acústica de las fuentes sonoras, técnicas de identificación y análisis de fuentes y eventos sonoros, localización y seguimiento de fuentes sonoras, identificación automática de fuentes y eventos sonoros e inteligencia artificial aplicada al reconocimiento de fuentes sonoras.

Actividades formativas

		Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)					
TEMA	TOTAL	GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP	TP	TA
1	8						3					5
2	28			4			10					14
3	18			2			7					9
Evaluación 1-3	21	3		1								17
4	26	2					4	6				14
5	15	5					3					7
6	15	5					3					7
Evaluación 4-6	19	2										17
Totales	150											90
		45 % Presencialidad					55 % Virtualidad					

Actividades Presenciales (AP)

Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente:

Actividades Virtuales (AV)

Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común.

<ul style="list-style-type: none"> - GG: Grupo Grande (85 estudiantes). - CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) - L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) - O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) - S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes). 	<p>Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CST: Clase síncrona teórica. - CSP: Clase síncrona práctica. - CAT: Clase asíncrona teórica. - CAP: Clase asíncrona práctica.
<ul style="list-style-type: none"> - TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS). - TA: Trabajo autónomo del estudiante. 	

Metodologías docentes

De acuerdo con lo recogido en la memoria verificada del título, las metodologías docentes utilizadas en las actividades formativas de la asignatura podrán ser una combinación de las siguientes:

1. Clases síncronas
2. Sesiones de laboratorio
3. Seguimiento síncrono del aprendizaje del estudiante.
4. Realización de trabajos
5. Metodologías centradas en el alumnado: Aprendizaje basado en proyectos (ABP), aprendizaje basado en equipos (TBL), aula invertida, aprendizaje cooperativo, gamificación, etc.

Sistemas de evaluación

Para la evaluación de la asignatura se establecen 2 modalidades, según la normativa vigente:

A.- Evaluación continua.

B.- Evaluación global.

La elección del sistema de evaluación corresponde al estudiante, dentro de los plazos establecidos para cada convocatoria. Dicha elección deberá comunicarla al profesor coordinador a través de un espacio específico creado para ello en el **Campus Virtual**. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de **evaluación continua**.

A) Modalidad de Evaluación continua.

Para superar la asignatura, se proponen dos actividades de evaluación: prueba de teoría y desarrollo de supuestos prácticos.

1. **Prueba teórica (NEXA) (50%)**: basada en la resolución de test y, opcionalmente, problemas cortos, dirigida a valorar la comprensión de conceptos y la destreza en la resolución de problemas.
2. **Sesiones prácticas (NPRA) (50%)**: Contempla el desarrollo de supuestos prácticos y elaboración y entrega de memorias. Se valorará positivamente la participación en las mismas para evaluación continua.

Se tendrá en cuenta la precisión en los resultados conseguidos y la claridad en las explicaciones detalladas de los cuadernos de prácticas.

3. **Carpeta de actividades (NCAR) (10% adicional).** La nota final de este bloque se obtiene como la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas por el profesor (resolución de problemas, resolución de cuestionarios, propuestas de nuevos problemas, corrección de trabajos de compañeros, búsqueda de información, programas, actividades del aula virtual, trabajos en grupo, actas de reuniones, mapas conceptuales, asistencia a charlas relacionadas con la asignatura, etc.).

La carpeta de actividades no es susceptible de recuperación en las pruebas finales (independientemente de la convocatoria)

Cada actividad se calificará por separado, con una puntuación de 0 a 10. La calificación final será

$$\text{Calificación Global} = 0,50 \text{ NPRA} + 0,50 \text{ NEXA} + (0,10 \text{ NCAR})$$

Importante: Para que esta fórmula se aplique, se exigirá alcanzar una calificación mínima de 4,0 tanto en la prueba final escrita (NEXA) como en las prácticas de laboratorio (NPRA). Si esto no es así, la calificación máxima que figurará en las actas de la asignatura será de 4,0. La calificación máxima de la asignatura será de 10.

B) Modalidad de Evaluación Global.

La modalidad de evaluación global contempla la realización de una prueba final, con contenidos teóricos y prácticos, alternativa a la de la modalidad continua, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación final **mayor o igual que 5**.

Normas generales para el buen funcionamiento de la asignatura:

1. Sobre la copia o plagio: La copia o el plagio o el uso de sistemas o información no autorizada en cualquier actividad o prueba supone una nota final de SUSPENSO (0) en la convocatoria y una nota de 0 en todas las calificaciones obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.
2. Sobre las entregas de documentos a través del campus virtual:
 - Las entregas subidas en lugar que no sea el destinado a esa tarea se considerarán como no entregadas.
 - No se permite la entrega de tareas por correo electrónico, salvo caso excepcional, debidamente justificado.
3. No presentado: Se valorará como “no presentado” a cualquier estudiante que no entre dentro de los supuestos indicados en el artículo 10.2 de la Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura (DOE 212, de 3 de noviembre de 2020).
4. Entregas fuera de plazo: Para entregas fuera de la fecha límite, por

consideración a quienes han hecho el esfuerzo en cumplirla, se establece una penalización del 25% en la calificación de las actividades entregadas fuera de plazo.

Resultados de aprendizaje

Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- Perpiñán Lamigueiro, O. (2020). Diseño de sistemas fotovoltaicos. Edit Marcombo.
- Moro Vallina, M. (2ª ed.). Instalaciones Solares Fovoltaicas. Editorial Paraninfo.
- Schafer, R. M. (1994). The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World. Destiny Books.
- Schulte-Fortkamp et al. (eds.) (2023). Soundscapes: Humans and Their Acoustic Environment. Springer.
- Kinsler, L. E., Frey, A. R., Coppens, A. B. y Sanders, J. V. "Fundamentos de Acústica". Ed. Limusa (1999).

Bibliografía complementaria

- Sendin, A., Guerrero, J. I., & Ruiz, M. (2017). Redes eléctricas inteligentes (Smart Grids): Comunicaciones y arquitecturas. Editorial RC Libros.
- González Velasco, J. (2009). Energías Renovables. Editorial Reverté.
- Rodríguez Penin, A. (2007). Sistemas SCADA. Marcombo.
- Trashorras Montecelos, J. (2022). Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Editorial Paraninfo.
- Ministerio de Fomento. Criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del estado. Spain: Ministerio de Fomento: Secretaría General de Infraestructuras, Dirección General de Carreteras; 2010.
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, "Reducción del Ruido en el entorno de las carreteras", (Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995). Signatura Biblioteca E. Politécnica UEx: D-895.
- WG-AEN (European Commission Working Group; Assessment of Exposure to Noise) "Good Guide for Strategic Noise mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure". Version 2. 13th August 2007.
- Farina, A. (2014). Soundscape Ecology: Principles, Patterns, Methods and Applications. Springer.
- Ruiz Arana, U. (2024). Urban Soundscapes: A Guide to Listening for Landscape Architecture and Urban Design. Routledge.
- van Kamp, I. & Woudenberg, F. (eds.) (2025). A Sound Approach to Noise

and Health. Springer.

- Virtanen, T., Plumbley, M. D. & Ellis, D. (eds.) (2018). Computational Analysis of Sound Scenes and Events. Springer.
- Benesty, J., Chen, J. & Huang, Y. (2008). Microphone Array Signal Processing. Springer.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- + Campus Virtual de la asignatura.
 - Los siguientes materiales y recursos estarán en el aula virtual de la asignatura:
 - Programa de la asignatura.
 - Transparencias de cada tema del programa.
 - Relaciones de problemas, si proceden.
 - Algunos de los recursos adicionales del aula virtual serán los siguientes:
 - Foros de comunicación, Tablón de anuncios y novedades.
 - Información adicional (enlaces a webs relacionadas, otros recursos, etc.).
 - Tareas virtuales para la entrega de actividades.
- + Software de simulación de ruido ambiental: Predictor o CadnaA.
- + Algunos recursos adicionales:
 - Red Eléctrica de España (REE). Informes del sistema eléctrico español (anuales). <https://www.ree.es>
 - UNEF (Unión Española Fotovoltaica). Informes anuales del sector fotovoltaico en España. <https://unef.es>
 - IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). Guías técnicas y pliegos de condiciones para instalaciones de energía solar. <https://www.idae.es>
 - IEC 61850. Norma internacional para la comunicación en subestaciones eléctricas y automatización de sistemas de potencia.
 - IEC 61724. Norma internacional para la monitorización y análisis del rendimiento de sistemas fotovoltaicos.
 - ISO/TS 16755-1:2025. Acoustics — Non-acoustic factors influencing the perception, interpretation and response to environmental sounds. Part 1: Definition and conceptual framework
 - ISO 12913-1:2014. Acoustics-Soundscape. Part 1: Definition and conceptual framework
 - ISO/TS 12913-2:2018. Acoustics-Soundscape. Part 2: Data collection and reporting requirements
 - ISO/TS 12913-3:2025. Acoustics — Soundscape. Part 3: Data analysis
 - Gairí, P., Pallejà, T. & Tresanchez, M. (2025). "Environmental sound recognition on embedded devices using deep learning: a review". Artificial Intelligence Review, 58, 16.
 - Su, Y. et al. (2022). "Environmental Sound Classification: A descriptive review of the literature". Intelligent Systems with Applications, 16, 200115.