

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura						
Código	501397					
Denominación (español)	Radiación y Ondas Guiadas					
Denominación (inglés)	Radiation and Guided Waves					
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación					
Centro	Escuela Politécnica					
Módulo	Formación Común					
Materia	Teoría Básica de la Telecomunicación					
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	4	
Profesorado						
Nombre		Despacho		Correo-e		
Jesús Rubio Ruiz		29-Telecom.		jesusrubio@unex.es		
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y de las Comunicaciones					
Departamento	Tecnologías de los Computadores y de las Comunicaciones					
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)						
Competencias / Resultados de aprendizaje						
1. Competencias básicas:						
CB 1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos de 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.						
CB 2. 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.						
CB 3. 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.						
CB 4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.						
CB 5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.						
2. Competencias generales:						

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.

CG6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

3. Competencias específicas:

CP13: Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

4. Competencias transversales:

CT4: Habilidades de comunicación oral y escrita en, por lo menos, dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea.

CT5: Saber formular e interpretar en lenguaje matemático las relaciones funcionales y cuantitativas del campo de las Telecomunicaciones.

CT6: Capacidad de síntesis y de extraer la información necesaria para resolver un problema planteado relacionado con el campo de las Telecomunicaciones.

CT7: Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.

CT8: Adaptación a nuevas situaciones problemáticas

Contenidos

Descripción general del contenido:

Líneas de transmisión: caracterización electromagnética, análisis circuital, impedancia característica, coeficiente de reflexión y relación de onda estacionaria, adaptación de impedancias. Introducción a la carta de Smith.

Ondas guiadas: obtención de soluciones, parámetros característicos, modos TE y TM, transmisión de potencia, medios con pérdidas.

Radiación electromagnética: concepto de radiación, campo radiado por una distribución de corriente, regiones de radiación.

Introducción y conceptos básicos de antenas.

Temario

Denominación del tema 1: Fundamentos de radiación electromagnética.

Contenidos del tema 1: Introducción y definición de antena. Fundamentos de radiación. Distribuciones de corriente. Teorema de Poynting. Potenciales retardados. Radiación de una fuente elemental. Campos radiados por una antena. Propiedades del campo radiado: campo cercano, intermedio y lejano.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Resolución de problemas

Denominación del tema 2: Parámetros básicos de antenas.

Contenidos del tema 2: La antena como elemento circuital: parámetros. Coeficiente de reflexión. Diagrama de radiación. Directividad. Ganancia y eficiencia. Polarización.

Ancho de banda. Antena en recepción. Fórmula de Friis. Ruido captado por la antena.
Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas

Denominación del tema 3: Tipos de Antenas.

Contenidos del tema 3: Tipos de antenas y bandas de uso. Antenas lineales. Antenas de apertura, bocinas y reflectores. Agrupaciones de Antenas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Resolución de problemas

Denominación del tema 4: ondas electromagnéticas guiadas

Contenidos del tema 4: Soluciones de la ecuación de ondas: clasificación de modos de propagación. Conceptos de propagación y corte. Dispersión en guías de onda. Transmisión de potencia, medios con pérdidas. Guías de onda más comunes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Resolución de problemas

Denominación del tema 5: líneas de transmisión

Contenidos del tema 5: Caracterización electromagnética. Análisis circuital. Terminación de líneas: Impedancia característica. Relación de onda estacionaria. Líneas con pérdidas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Resolución de problemas

Denominación del tema 6: adaptación de impedancias

Contenidos del tema 6: Concepto de adaptación de impedancias. La carta de Smith: definición, propiedades y uso. Sintonizador simple. Sintonizador doble. Transformador en cuarto de onda.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Resolución de problemas

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	19	8					0	11
2	19	8					0	11
3	28.5	12					0.5	16
4	21	8					0	13
5	22	9					1	12
6	24.5	11					0	13.5
Evaluación	16	4						12
TOTAL	150	60					1.5	88.5

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).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

- Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos de la asignatura mediante clase magistral con participación activa del estudiante. Utilización de presentaciones combinado con pizarra.
- Resolución guiada de ejercicios por parte del profesor con participación activa del alumnado.
- Resolución de ejercicios por parte de los alumnos, así como corrección y discusión de ejercicios realizados por los alumnos previamente con la supervisión del profesor.

Resultados de aprendizaje

OG3: Obtener el conocimiento de las 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.

OG4: Adquirir la 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.

Resultados de aprendizaje ENAEE

1.1. Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.

2.1. La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente los resultados de dichos análisis.

4.3. Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.

Sistemas de evaluación

El sistema de evaluación constará de los siguientes elementos:

1. Evaluación continua: se realizarán dos exámenes parciales que permitirán liberar materia (uno aproximadamente a la mitad del semestre y otro al final). Estas pruebas incluirán cuestiones y/o ejercicios. Cada parcial será evaluado de 0 a 10 puntos. Un parcial examinará de los temas 1, 2 y 3 y otro parcial de los temas 4, 5 y 6. En el caso de que un parcial sea aprobado (calificación igual o superior a 5) o compensado (calificación igual o superior a 4), el estudiante no tendrá que presentarse al examen final de esa parte. Para poder presentarse a los exámenes de evaluación continua se exigirá asistencia a clase de al menos el 50% de las clases correspondientes a cada parcial. El no cumplir con este mínimo implica automáticamente que el alumno solo opta a la evaluación global.
2. Examen final: en cada convocatoria se realizará un examen final de cuestiones y ejercicios en la fecha establecida por la Junta de Escuela. Este examen final es un examen global que constará de dos partes, correspondientes a los dos parciales mencionados anteriormente.

La calificación final de la asignatura se obtendrá calculando la media de las dos partes. Para aprobar es necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- Que el estudiante obtenga una nota mínima de 4 en cada uno de los dos parciales.

- Que el estudiante obtenga una nota igual o superior a 5 calculando la media de las dos partes.

Si el alumno no alcanza el mínimo exigido en alguna de las partes, la calificación final en esa convocatoria se obtendrá calculando el mínimo entre la nota media y un 4.

Las notas de los parciales se guardarán hasta la convocatoria de julio, pero pueden no guardarse para convocatorias posteriores.

La realización de los exámenes se hará utilizando exclusivamente el modelo de calculadora científica disponible en la Escuela Politécnica. El alumno solo podrá llevar ese modelo. Si no dispone de él, se le facilitará en ese momento para la realización del examen. El resto de dispositivos electrónicos quedan prohibidos. El primer día de clase de la asignatura se informará del modelo permitido. Asimismo, para la realización de cada parcial, el alumno podrá llevar una hoja original manuscrita con las fórmulas utilizadas.

Para la evaluación de cada uno de estos elementos se aplicará el sistema de evaluación vigente.

Bibliografía (básica y complementaria)

ONDAS GUIADAS

- Apuntes y presentaciones facilitadas por el profesor en el Campus Virtual.
- Vicente Ortega Castro, "Introducción a la teoría de microondas. Líneas de transmisión y guías de ondas", Departamento de Publicaciones ETSIT, UPM. Madrid 1987.
- Juan Zapata Ferrer y José Ramón Montejo Garai, "Microondas", Departamento de Publicaciones ETSIT, UPM. Madrid 2002.
- Juan Enrique Page. Propagación de Ondas Guiadas. Servicio de publicaciones ETSIT, UPM, Madrid 1989.
- D. Pozar: "Microwave engineering", Wiley, 2011.
- S. Ramo, J.R. Whinnery y T. Van Duzer: "Fields and waves in communication electronics", 3rd Edition, John Wiley 1994.

RADIACIÓN

- Apuntes y presentaciones facilitadas por el profesor en el Campus Virtual.
- A. Cardama, L. Jofre, J.M. Rius, J. Romeu, S. Blanch, M. Ferrando. "Antenas", Edicions UPC 3ª edición. 2002.
- M. Sierra Castañer, L. Haro y Ariet, J.L. Besada Sanmartín, Radiación y propagación, Editorial Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, 2004.
- S. Ramo, J.R. Whinnery y T. Van Duzer: "Fields and waves in communication electronics", 3rd Edition, John Wiley 1994
- Constantine A. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2005.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Recursos y materiales docentes de las asignaturas de Análisis de Redes y de Campos Electromagnéticos.
Se recomienda haber cursado ambas asignaturas.