

30374 - Radiación y propagación

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 30374 - Radiación y propagación

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 581 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Créditos: 6.0

Curso: 3

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Radiación y Propagación tiene por objeto introducir al alumno en los aspectos relacionados con la radiotransmisión asociados a los sistemas de comunicaciones, localización y teledetección. Para tal fin el conjunto de objetivos fundamentales se pueden resumir en:

- Conocer los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas en diferentes medios libres y guiados.
- Conocer el funcionamiento y saber utilizar los dispositivos emisores y receptores relacionados con las ondas electromagnéticas y acústicas.
- Saber identificar los diagramas de bloques y los parámetros característicos de un sistema de comunicaciones, de localización o de teledetección.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos

- Meta 7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética
- Meta 7.b De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.

Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

- Meta 8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

- Meta 9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
- Meta 9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

- Meta 9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Radiación y Propagación facilitará al alumno el conocimiento de las características de los diferentes medios físicos utilizados como canal de comunicaciones o para localización y sensado remoto, así como los transductores empleados en función del soporte físico utilizado. Este conocimiento permitirá al alumno la selección de diferentes tecnologías de transducción en función de la aplicación y comprender la necesidad de adaptar la señal (información) a diferentes medios de transmisión.

La asignatura dentro de la titulación mantiene una relación directa con asignaturas básicas previas, necesarias para comprender los modelos matemáticos y físicos presentados en el curso, como se ha comentado en el apartado de recomendaciones para cursar la asignatura. En cuanto a las asignaturas posteriores, la relevancia de los resultados de aprendizaje adquiridos o consolidados en Radiación y Propagación es mayor en las siguientes asignaturas,

Dentro del Itinerario de Sistemas de Telecomunicación:

Medios de transmisión guiados
Antenas y dispositivos de transmisión radio
Sistemas de radiocomunicación.
Fundamentos de alta frecuencia
Comunicaciones móviles y vía satélite

Dentro del Itinerario de Sistemas Electrónicos:

Electrónica de comunicaciones
Ampliación de electrónica de comunicaciones
Laboratorio de electrónica de comunicaciones

Dentro del Itinerario de Sistemas de Sonido e Imagen:

Ingeniería acústica
Acústica ambiental y arquitectónica

Dentro del Itinerario de Sistemas de Telemática:

Tecnologías de red
Redes de comunicaciones móviles

Y por supuesto para la asignatura común Gestión de proyectos de telecomunicación

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN será impartida por profesorado del Área de Teoría de la Señal y Comunicaciones del Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.

Para seguir con normalidad esta asignatura es recomendable que el alumno haya cursado previamente las asignaturas básicas de primero (especialmente Cálculo, Álgebra, Cálculo Vectorial y Diferencial, Matemáticas para la Telecomunicación, Fundamentos de Física y Circuitos y Sistemas) y la asignatura de Electromagnetismo y Ondas.

Por otro lado se recomienda al alumno la asistencia activa a clase (tanto de teoría como de problemas). Del mismo modo se recomienda al alumno el aprovechamiento y respeto de los horarios de tutorías del profesorado para la resolución de posibles dudas de la asignatura y un correcto seguimiento de la misma.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

1. Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4).
2. Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano (C5)
3. Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma (C6)
4. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación. (CRT1)
5. Utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. (CRT2)
6. Utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica. (CRT3)
7. Analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. (CRT4)

8. Comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. (CRT8)

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, superando esta asignatura, logra los siguientes resultados:

RA1- Conoce los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas.

RA2- Conoce el funcionamiento y sabe utilizar sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

RA3- Sabe utilizar los conceptos de propagación de ondas en diferentes medios y sus parámetros fundamentales, así como su propagación en el espacio libre.

RA4- Conoce el mecanismo de la radiación y los diferentes parámetros básicos de las antenas así como las principales familias de antenas y su ámbito de aplicación.

RA5- Sabe identificar los diagramas de bloques fundamentales y los parámetros característicos de los emisores y receptores en un sistema de comunicaciones radio.

RA6- Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.

RA7- Conoce y utiliza correctamente las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

La comprensión básica de la asignatura Radiación y Propagación, así como de los principios en los que esta materia se sustenta, es totalmente imprescindible para el ejercicio de las competencias de un graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Todo el conjunto de capacidades adquiridas en esta asignatura será de gran utilidad para su formación.

Los conceptos y técnicas desarrollados en esta asignatura facilitarán la comprensión e interpretación de fenómenos físicos de propagación de ondas de distinta índole y naturaleza por sus respectivos medios de transmisión. La necesidad de acomodación de la señal de información al canal de propagación y medio de transmisión implica a su vez la necesidad de conocer los aspectos clave relacionados con los transductores, emisores y receptores necesarios y asociados a cada medio de transmisión. Adicionalmente, la asignatura pretende sentar las bases y conceptos indispensables para el desarrollo de posteriores asignaturas impartidas en dicho título, como se ha comentado en el apartado de Contexto y Sentido de la Asignatura en la Titulación.

Igualmente es de gran importancia la formación práctica recibida tanto en las sesiones de problemas como en el laboratorio y en los seminarios y trabajos supervisados propuestos.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

El alumno dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios vendrán determinadas por la Escuela. La calificación de dicha prueba se obtendrá de la siguiente forma:

i. Un examen formado por dos partes, una compuesta de cuestiones teórico prácticas y otra formada por un conjunto de problemas o supuestos prácticos. Este examen tendrá un peso del 70% de la nota global.

ii. Un conjunto de prácticas y trabajos (desarrolladas en más detalle dentro del apartado de actividades de aprendizaje programadas dentro de esta misma guía docente) cuyo peso sobre la nota global será de un 30% (15% prácticas de laboratorio, 15% trabajo tutorado en grupo).

iii. Aquellos alumnos que no hayan podido realizar las prácticas y/o el trabajo a lo largo del curso dispondrán de la posibilidad de superarlas mediante un examen de prácticas y/o trabajo en la convocatoria correspondiente.

Para aprobar la asignatura será condición necesaria obtener un mínimo de 4.5 sobre 10 en cada una de las tres partes que componen la evaluación (examen, prácticas y trabajos).

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado en esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. Clases magistrales participativas (40 horas) en las que se presentan los fundamentos teóricos del contenido de la asignatura y en las que se propicia la participación del alumnado. Esta actividad se realizará en el aula. Se combinará la presentación de material bibliográfico previamente entregado al alumno (o depositado en los medios informáticos facilitados

por la universidad para tal fin) con el uso de pizarra para su correcto seguimiento.

2. Clases de problemas y casos prácticos de aula (10 horas) consistentes en la resolución de problemas y casos prácticos propuestos por el profesor a partir de los fundamentos presentados en las clases magistrales, con la posibilidad de exposición de los mismos por parte de los alumnos de forma individual o en grupos autorizada por el profesor. Esta actividad se realizará en el aula.
3. Prácticas de laboratorio (10 horas) en las que los alumnos realizarán 5 sesiones de prácticas de 2 horas de duración en los laboratorios de prácticas L.3.06 (Laboratorio de Alta Frecuencia) y/o L.2.0.2 del Edificio Ada Byron. En grupos pequeños, se realizarán simulaciones y ensayos experimentales en la medida de lo posible con equipos específicos relacionados con la radiación y propagación de ondas electromagnéticas y acústicas en diferentes medios, para así consolidar los conceptos teóricos desarrollados en las clases magistrales. Esta actividad se realizará en el laboratorio.
4. Trabajo práctico (10/8 h) en grupo, tutorado por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura y relacionado con el modelado electromagnético o acústico con aplicaciones en la Telecomunicación con una dedicación total de 24 horas.
5. Atención personalizada al alumno a través de las tutorías.

4.2. Actividades de aprendizaje

1. Clases magistrales participativas (40 horas) en las que se presentan los fundamentos teóricos del contenido de la asignatura y en las que se propicia la participación del alumnado. Esta actividad se realizará en el aula. Se combinará la presentación de material bibliográfico previamente entregado al alumno (o depositado en los medios informáticos facilitados por la universidad para tal fin) con el uso de pizarra para su correcto seguimiento.
2. Clases de problemas y casos prácticos de aula (10 horas) consistentes en la resolución de problemas y casos prácticos propuestos por el profesor a partir de los fundamentos presentados en las clases magistrales, con la posibilidad de exposición de los mismos por parte de los alumnos de forma individual o en grupos autorizada por el profesor. Esta actividad se realizará en el aula.
3. Prácticas de laboratorio (10 horas) en las que los alumnos realizarán 5 sesiones de prácticas de 2 horas de duración en los laboratorios de prácticas L.3.06 (Laboratorio de Alta Frecuencia) y/o L.2.0.2 del Edificio Ada Byron. En grupos pequeños, se realizarán simulaciones y ensayos experimentales en la medida de lo posible con equipos específicos relacionados con la radiación y propagación de ondas electromagnéticas y acústicas en diferentes medios, para así consolidar los conceptos teóricos desarrollados en las clases magistrales. Esta actividad se realizará en el laboratorio.
4. Trabajo práctico en grupo, tutorado por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura y relacionado con el modelado electromagnético o acústico con aplicaciones en la Telecomunicación con una dedicación total de 24 horas.
5. Atención personalizada al alumno a través de las tutorías.

4.3. Programa

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- Tema 1. Fundamentos de Líneas de Transmisión.
- Tema 2. Introducción a Radiotransmisores y Receptores.
- Tema 3. Modelado elemental de Antenas en radiocomunicación.
- Tema 4. Análisis electromagnético y acústico de estructuras radiantes.
- Tema 5. Propagación de Ondas en entornos radio.

PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y SEMINARIOS

Prácticas de Laboratorio:

Las prácticas se realizarán en el Laboratorio L3.06, planta 3, Ada Byron o excepcionalmente en el L.2.02 siempre que sea factible. En función de la disponibilidad de los equipos, se realizará un conjunto de prácticas con el fin de afianzar conceptos sobre radiación y propagación electromagnética y acústica que versarán a modo orientativo sobre:

- PR1 - Parámetros característicos de antenas.
- PR2 - Propagación en entornos indoor.
- PR3 ? Estructuras radiantes básicas.
- PR4 - Agrupaciones de Estructuras radiantes.
- PR5 - Radioenlaces: efectos de refracción atmosférica y difracción por obstáculos.

Trabajos supervisados (con tutoría)

El trabajo versará sobre la Caracterización Física y Modelado Matemático de Transductores.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

A lo largo del cuatrimestre se realizará la siguiente distribución de actividades:

- i) Sesiones semanales de clases magistrales integradas con clases de problemas.
- ii) 5 sesiones de prácticas de laboratorio, en grupos reducidos, de 2 horas de duración, desarrolladas en los Laboratorios de Alta Frecuencia (L3.06) siempre que sea factible.
- iii) Las clases magistrales y de problemas, así como las sesiones de prácticas de laboratorio, se impartirán según el horario

y los grupos establecidos por la Escuela. Los horarios de tutoría de trabajos serán flexibles y se fijarán a conveniencia de los alumnos y el profesorado.

Las pruebas de evaluación global se regirán por las fechas establecidas por la Escuela.

La fecha límite de entrega de los trabajos y memorias de prácticas será la de las pruebas de evaluación global.

La asignatura se imparte en el primer semestre del tercer curso de la titulación con un total de 6 créditos ECTS. Las actividades principales son clases teóricas, resolución de problemas o supuestos prácticos en clase, prácticas de laboratorio y la realización de trabajos tutelados. Esta distribución tiene como objetivo fundamental facilitar la comprensión y asimilación de todo aquel conjunto de conceptos que permitan cubrir las competencias a adquirir por esta asignatura.

La evaluación se realizará mediante una prueba global dividida en dos partes, una consistente en cuestiones teórico-prácticas y otra basada en problemas o supuestos prácticos. Esta prueba promediará con las prácticas de laboratorio y trabajos realizados a lo largo del curso. Para más detalles relativos al sistema de evaluación, consultar el apartado destinado para tal fin en esta guía docente.

Las fechas de inicio y finalización del curso y las horas concretas de impartición de la asignatura, así como las fechas de las prácticas de laboratorio se publicarán dentro de los horarios fijados por la Escuela.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30374>