Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2021/22

30385 - Antenas y dispositivos de transmisión radio

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22
Asignatura: 30385 - Antenas y dispositivos de transmisión radio
Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación: 581 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Créditos: 6.0
Curso: 4
Periodo de impartición: Primer semestre
Clase de asignatura: Optativa
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

La asignatura "Antenas y Dispositivos de Transmisión Radio" tiene por objeto introducir al alumno en los aspectos relacionados con los sistemas de transmisión, en especial vía radio y especialmente en los aspectos relacionados con antenas como elemento integrante del sistema de telecomunicación.

Para tal fin el conjunto de objetivos fundamentales se pueden resumir en:

Analizar el funcionamiento de las antenas y sus parámetros en antenas de tipo apertura, reflectores, lentes y antenas de banda ancha.

Revisión de agrupaciones de antenas.

Análisis de dispositivos típicos en la red de distribución en los sistemas de transmisión radio.

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.

  7.1 De aquí a 2030, garantizar el **acceso universal a servicios** energéticos asequibles, fiables y modernos.
  7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la **eficiencia energética.**

  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 todo.

  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**: Industria, innovación e infraestructuras.

  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.

  9.4 De aquí a 2030, **modernizar la infraestructura** y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, **utilizando los recursos con mayor eficacia** y promoviendo la **adopción de tecnologías y procesos industriales limpios** y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

  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

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 "Antenas y Dispositivos de Transmisión Radio" facilitará al alumno una profundización en el conocimiento de antenas específicas en sistemas de transmisión radio así como en las redes de distribución y dispositivos que las alimenta.

La asignatura dentro de la titulación mantiene una relación directa con asignaturas básicas previas por su necesidad para poder realizar un seguimiento normal de la misma, como se comenta en el apartado de recomendaciones para cursar la asignatura.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura 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 que quiera cursarla haya cursado previamente las asignaturas de "Electromagnetismo y Ondas", "Radiación y Propagación", "Medios de Transmisión Guiados".

Por otro lado se recomienda al alumno la asistencia activa a clase (tanto de teoría, con un seguimiento previo de la misma en base a las notas de clase suministradas en el Anillo Digital Docente, https://add.unizar.es/add/campusvirtual/, así como de problemas y de prácticas). 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. En cualquier caso, a parte del horario establecido para atender tutorías, también se puede contactar vía correo electrónico con el profesorado para concertar hora para atender tutorías.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional (C3).

Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4)

Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano (C5)

Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma (C6)

Gestionar de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C9)

Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C10)

Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería (C11)

El análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas. (CST3).

La selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación. (CST4)

La selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias (CST5).

2.2. Resultados de aprendizaje

Conoce el funcionamiento básico de antenas de tipo apertura, reflector parabólico y antenas de banda ancha sus agrupaciones y sistemas de alimentación.

Sabe seleccionar las antenas para los distintos sistemas de transmisión.

Conoce los dispositivos de transmisión asociados a las arquitecturas radio.

Conoce los aspectos básicos relacionados con el análisis y diseño de los sistemas de transmisión.

Conoce las técnicas de caracterización de redes de alta frecuencia.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

La comprensión básica de la asignatura Antenas y Dispositivos de Transmisión Radio, así como de los principios en los que esta materia se sustenta, es de gran utilidad para un graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación con Mención en Sistemas de Telecomunicación con sus correspondientes atribuciones profesionales específicas. 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 los fundamentos de radiación de antenas tanto básicas como más específicas, los criterios para la selección de las mismas y los dispositivos que las alimentan en los equipos y sistemas de transmisión dentro del sistema de comunicaciones del que formen parte, todo ello teniendo en cuenta las peculiaridades de la gestión del espacio radioeléctrico y la asignación de frecuencias.

Igualmente, adquiere 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 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:

- Un examen formado por dos partes, una parte teórica constituida por un test de respuesta múltiple (las respuestas incorrectas penalizarán como 1/(N-1) siendo N el nº de posibles respuestas) y una segunda parte formada por un conjunto de problemas o supuestos prácticos. Este examen tendrá un peso del 75% de la nota global distribuida en un 25% para la prueba tipo test y un 50% para los problemas. Para superar la asignatura es necesario una puntuación mínima de 5 sobre 10 en esta prueba.
- 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 es de un 25% (15% prácticas de laboratorio, 10% trabajo con tutoría en grupo y presentación en clase). A lo largo del desarrollo de las sesiones de prácticas en el laboratorio el profesor propondrá preguntas concretas, abiertas a todos los alumnos, con un tiempo determinado para su respuesta, siempre con la idea de poder sumar nota a la nota de la prueba global o de evaluación continua. Para superar la asignatura es necesario una puntuación mínima de 5 sobre 10 en estas pruebas. En el caso de que el alumno no se haya presentado al desarrollo de las prácticas y a la presentación del trabajo en el horario asignado para tal fin, se le realizará un examen oral de prácticas en el laboratorio y una presentación oral de un trabajo.

EVALUACIÓN CONTINUA:

El alumno dispondrá, a lo largo del curso, y a parte de las pruebas globales comentadas anteriormente, de la posibilidad de una serie de pruebas de evaluación continua distribuida de la siguiente forma.

- A la terminación de los dos primeros temas se establecerá una prueba consistente en dos partes, una de carácter teórico tipo test y una segunda parte consistente en un problema. Del mismo modo al finalizar el curso y en las fechas reservada por la EINA para la finalización de evaluaciones continuas se realizará una segunda prueba consistente también en dos partes, una teórica de tipo test y un problema, correspondiente en este último caso a los dos últimos temas de la asignatura. El número total de preguntas de tipo test entre todas las pruebas de evaluación continua será igual al de la prueba global mencionada anteriormente.

Las posibles fechas de las prueba de evaluación continua se notificarán, en la medida de lo posible, al iniciar el curso, o en cualquier caso con la antelación suficiente. La suma de ambas pruebas de evaluación continua será equivalente la prueba global mencionada anteriormente. La ponderación correspondiente a las dos pruebas de evaluación continua será la misma que la establecida para las pruebas globales, a las que el alumno deberá presentarse si no aprueba en la evaluación continua. Siendo necesario, al igual que en la prueba global, un 5 sobre 10 en el bloque correspondiente a teoría y problemas y un 5 sobre 10 en el bloque correspondiente a practicas y trabajo en grupo. La nota final será la resultante de las suma de cada parte con sus correspondientes pesos.

Con el fin de establecer la nota definitiva para la evaluación continua y definir si se ha de presentar a la prueba global o no, la fecha límite de la entrega de las prácticas se establecerá en 3 días antes de la fecha correspondiente a la convocatoria oficial de la primera prueba global definida en el calendario establecido por la EINA.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

1. Clase de Teoría.-Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).
2. Aprendizaje basado en problemas.-Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en pequeños grupos y bajo la supervisión de un tutor.
3. Laboratorio.-Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).
4. Trabajos teóricos.-Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas.
5. Evaluación.-Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.
6. Tutoría.-Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.

4.2. Actividades de aprendizaje

- 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 de forma presencial. Se combinarán la presentación de material bibliográfico previamente entregado al alumno (o depositado en los medios informáticos facilitados por la Universidad para tal fin) como el uso de pizarra para su correcto seguimiento. El trabajo autónomo estimado para el alumno para el correcto seguimiento de estas actividades es de 62 horas.
- Clases de problemas y casos prácticos de aula (10 horas) en las que se realizan resolución de problemas y casos prácticos propuestos por el profesor de los fundamentos presentados en las clases magistrales, con 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 de forma presencial.
- Prácticas de laboratorio (10 horas) en las que los alumnos realizarán 5 sesiones de prácticas de 2 horas de duración en los Laboratorio de Prácticas L.3.06 (Laboratorio de Alta Frecuencia) del Edificio Ada Byron. En grupos pequeños, se realizan una serie prácticas que permitan consolidar el conjunto de conceptos teóricos desarrollados a lo largo de las clases magistrales. Esta actividad se realizará en el Laboratorio de forma presencial. El trabajo autónomo estimado para el alumno para el correcto seguimiento de estas actividades es de 10 horas.
- Realización de un trabajo práctico en grupo, y tutorizado por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura y presentación en público, con una estimación de 11 horas de trabajo autónomo del alumno, 2 horas de presentación de los trabajos por los grupos y 2 horas de tutorización con el profesor. Asistencia a seminarios relacionados con la temática con la posibilidad de la participación de Invitados Externos a los mismos. Visitas a instalaciones de Empresas y/o institutos de investigación.
- Respecto al proceso de evaluación se estima un total de 1,5 hora para cada una de las pruebas de evaluación continua y en el caso de que no se apruebe por evaluación continua 3 horas para la prueba global.
- Atención personalizada al alumno a través de las tutorías.

4.3. Programa

Tema 0. Introducción y recordatorio de aspectos fundamentales de los Sistemas de Telecomunicación. Panorama de la asignatura.

Tema 1. Revisión de fundamentos de radiación.

1.1 Generalización de las Ecuaciones de Maxwell. Fuentes eléctricas y magnéticas.

1.2 Teorema de unicidad y equivalencia.

1.3 Expresiones de los campos radiados para fuentes eléctricas y magnéticas.

Tema 2. Análisis de antenas de tipo apertura.

2.1 Aperturas Planas.

2.2 Bocinas.

2.3 Ranuras

2.4 Reflectores parabólicos

2.5 Lentes

Tema 3. Antenas de banda ancha.

3.1 Antenas de onda progresiva

3.2 Antenas de tipo hélice

3.3 Antena Yagui-Uda

3.4 Antenas independientes de la frecuencia

3.5 Antenas Logoperiódicas

Tema 4. Redes de distribución y alimentación de agrupaciones de antenas.

4.1 Revisión de Agrupaciones y Sensores

4.2 Revisión de representación matricial de parámetros de dispositivos de N puertos

4.3 Redes de distribución y ajuste de alimentación.

PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y SEMINARIOS

-PR1 Análisis de Parámetros de Radiación en apertura rectangular y circular. (Laboratorio L3.06, planta 3, Ada Byron

-PR2 Análisis de Parámetros de Radiación en bocinas. (Laboratorio L3.06, planta 3, Ada Byron).

-PR3 Análisis de Parámetros de Radiación de Reflectores Parabólicos. (Laboratorio L3.06, planta 3, Ada Byron).

-PR4 Ranura impresa. (Laboratorio L3.06, planta 3, Ada Byron).

-PR5 Red de distribución de agrupación plana. (Laboratorio L3.06, planta 3, Ada Byron).

Seminarios y Trabajos supervisados (con tutoría)

-Planteamiento del diseño y desarrollo en grupos de alumnos de un trabajo orientado y presentación en seminarios

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:

- Sesiones semanales de clases magistrales integradas con clases de problemas que cubrirán un total de 50 horas presenciales.

- 5 sesiones de prácticas de laboratorio, en grupos reducidos, de 2 horas de duración desarrolladas en los Laboratorios de Alta Frecuencia (L3.06) situados en la tercera planta del Edificio Ada Byron del Campus Río Ebro.

- Los horarios de tutoría de trabajos serán flexibles y se fijarán a conveniencia entre los alumnos y el profesorado.

En cualquier caso, las clases magistrales y de problemas se imparten según el horario establecido por la Escuela, así como las sesiones de prácticas de laboratorio. El alumno, en este último caso, dispondrá de acceso a grupos de prácticas reglados. El horario se hará público con suficiente antelación en la página web de la EINA.

Al respecto de las pruebas de evaluación continua se fijarán dentro del calendario establecido por La Escuela y en dos partes, una a mitad de curso tras la finalización del tema 3 y otra al final del curso en el periodo establecido para evaluación continua por la Escuela, en cualquiera de los dos casos acordando la fecha con los alumnos y el resto de profesores con suficiente antelación.

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

La asignatura se imparte en el primer semestre del cuarto curso de la titulación con un total de 6 créditos ECTS. Las actividades principales de la misma se dividen en clases teóricas, resolución de problemas o supuestos prácticos en clase, prácticas de laboratorio y la realización de seminarios y trabajos tutelados relacionados con contenidos de la asignatura y su correspondiente presentación en clase. 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 y su relación con las telecomunicaciones. Por último existirá una prueba global dividida en dos partes, una parte teórica consistente en un test de respuesta múltiple y una prueba basada en problemas o supuestos prácticos. Estas dos pruebas promediarán con las prácticas de laboratorio desarrolladas a lo largo del curso y el trabajo en grupo. 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 realización de las prácticas de laboratorio e impartición de seminarios se harán públicas atendiendo a los horarios fijados por la Escuela.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía y recursos recomendados se podrá consultar en http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30385

Del mismo modo, y atendiendo a los soportes digitales facilitados por la Universidad de Zaragoza, se suministrará a los alumnos matriculados en la asignatura el acceso a un conjunto de materiales docentes elaborados por los profesores encargados de la asignatura.