



Máster en Ingeniería de Telecomunicación **60926 - Diseño de antenas y sistemas de radiocomunicaciones**

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **Antonio Fernando Gutiérrez Soler** ferguso@unizar.es

- **Jesús De Mingo Sanz** mingo@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es recomendable para el correcto seguimiento de la asignatura que el alumno tenga conocimientos previos de antenas, propagación, medios de transmisión, sistemas de ondas guiadas y ondas radiadas.

Para un correcto seguimiento de la asignatura se recomienda la asistencia activa a clase, tanto en las actividades relacionadas con la teoría y problemas como en las actividades relacionadas con el contenido práctico de la asignatura.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se imparte en el segundo semestre del primer curso coexistiendo, dentro de la misma materia, con las asignaturas “Sistemas de Radiolocalización y Satélites” y “Sistemas de Transmisión Óptica y de Alta Frecuencia”. La asignatura tiene asignados un total de 5 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, del mismo modo se planificarán, en la medida de lo posible, visitas a instalaciones especializadas en temáticas relacionadas con las materias tratadas en la asignatura. 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 y una prueba basada en problemas o supuestos prácticos. Estas dos pruebas promediarán con las prácticas de laboratorio desarrolladas 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 realización de las prácticas de laboratorio e impartición de seminarios se harán públicas atendiendo a los horarios fijados por la Escuela.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

- Domina los conceptos básicos relacionados con el diseño de antenas en relación a sus parámetros y sistemas de aplicación.
- Conoce los equipos asociados a los sistemas radiantes (Front Ends)
- Sabe diseñar y planificar los diferentes sistemas de radiocomunicaciones.
- Sabe diseñar los diferentes subsistemas que componen un sistema de radiocomunicaciones.
- Conoce los diferentes modelos de canal radio.
- Conoce las características técnicas de los diferentes sistemas de radiocomunicación.
- Sabe diseñar antenas para portátiles y estaciones base para sistemas de comunicaciones móviles optimizando sus prestaciones.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura Diseño de Antenas y Sistemas de Radiocomunicaciones pretende dar al estudiante una visión especializada en los aspectos relacionados con los requisitos y tendencias en antenas para comunicaciones móviles e inalámbricas, los parámetros básicos que describen el funcionamiento de una antena en un entorno móvil y su importancia en los procesos de diseño, la integración de las tecnologías asociadas a las antenas y los sistemas propios de la ingeniería de Telecomunicación.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

La asignatura Diseño de Antenas y Sistemas de Radiocomunicaciones tiene por objeto profundizar en los aspectos relacionados con los canales de propagación, planteamiento de configuraciones estándar para propuestas de antenas en banda dual, multibanda, con distintas polarizaciones. Conocer las características de funcionamiento de las principales familias de antenas empleadas en sistemas de comunicaciones móviles. Evaluar los parámetros que describen el funcionamiento de una antena en un entorno móvil. Conocer los mecanismos que permiten mejorar las prestaciones de un sistema de comunicaciones móviles desde el punto de vista de diversidad. Conocer las soluciones típicas empleadas en aplicaciones por satélite tanto desde el punto de vista de las antenas embarcadas como desde el punto de vista de los receptores móviles.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura "Diseño de Antenas y Sistemas de Radiocomunicaciones" facilitará al alumno un conjunto de conocimientos avanzados a nivel de Master relacionados con el diseño de antenas para sistemas de comunicaciones móviles, optimización de sus parámetros de funcionamiento en los entornos de propagación y caracterización de canales radio. Su ubicación en el plan de estudios permite una complementariedad con las asignaturas "Sistemas de Radiolocalización y Satélites" y "Sistemas de Transmisión Óptica y de Alta Frecuencia"

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

- 1:** CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 Los estudiantes sabrán aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 Los estudiantes serán capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- CG2 Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
- CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
- CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La comprensión básica de la asignatura “Diseño de Antenas y Sistemas de Radiocomunicación”, así como de los principios en los que esta materia se sustenta, es de gran utilidad para un Ingeniero de Telecomunicación con sus correspondientes atribuciones profesionales. 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 funcionamiento de las principales familias de antenas empleadas en sistemas de comunicaciones móviles, los parámetros fundamentales que describen su funcionamiento en un entorno de propagación móvil, así como los procesos de diseño que pueden maximizar su rendimiento, tanto desde el punto de vista de Ganancia Efectiva Media, como de aplicación de esquemas de diversidad y canales MIMO.

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.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** 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 final (EF) formado por una parte teórica y una segunda parte de problemas o supuestos prácticos. Este examen tendrá un peso del 80% de la nota global distribuida en un 30% para la parte teórica y un 50% para los problemas o supuestos prácticos.
- Un conjunto de prácticas y trabajos cuyo peso sobre la nota global es de un 20% (10% prácticas de laboratorio (PL), 10% trabajo con tutoría en grupo (TG)).

Durante el curso se realizará un examen parcial (EP) con carácter voluntario para los alumnos. El objetivo de dicho EP es que los alumnos conozcan si el seguimiento de la asignatura hasta el momento de la realización del EP es el adecuado. Dicho EP constará, al igual que el EF, de una parte teórica y parte práctica (problemas). En caso de que el alumno realice el EP, el peso en la nota final será de un 10%, reduciéndose el peso del EF al 70 %. El objetivo del EP es valorar, tanto por alumno como el profesor, si el seguimiento de la asignatura es el adecuado. Este **EP siempre se tendrá en cuenta para mejorar nota**, de modo que la nota final de la asignatura vendrá dada por:

- 1) Alumnos que no hacen EP:

$$EF*0,8 + PL*0,1 + TG*0,1$$

- 2) Alumnos que hacen EP:

La mejor nota de las dos siguientes:

a) $EF*0,7 + PL*0,1 + TG*0,1 + EP*0,1$

b) $EF*0,8 + PL*0,1 + TG*0,1$

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

1. Clases magistrales participativas 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.
2. Clases de problemas y casos prácticos de aula 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.
3. Prácticas de laboratorio. En grupos pequeños, se realizan una serie prácticas en las cuales se utilizarán tanto software como equipos específicos 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.
4. Realización de un trabajo de investigación práctico en grupo, y tutorizado por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura y presentación en público. Posibles visitas a instalaciones de Empresas y o institutos de investigación.
5. Atención personalizada al alumno a través de las tutorías.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos

comprende las siguientes actividades...

1:

Tema 0. Presentación del curso.

Tema 1. Repaso de conceptos básicos.

Tema 2. Caracterización del canal móvil. Modelos de canal.

Tema 3. Antenas para comunicaciones móviles e inalámbricas.

Tema 4. Parámetros de estructuras radiantes en entornos móviles y esquemas de diversidad.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales en el aula como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Antenas / Angel Cardama Aznar ... [et al.] . - 2ª ed., reimp. Barcelona : UPC, 2005
- Balanis, C.A.. Modern Antenna Handbook / C.A. Balanis John Wiley & Sons Inc. 2008
- Balanis, Constantine A.. Antenna theory : analysis and design / Constantine A. Balanis . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley, cop. 1997
- Chen, Z.H.. Antennas for Portable Devices / Z. H. Chen: John Wiley and Sons Inc., 2007
- Hernando Rábanos, José María. Comunicaciones móviles / José María Hernando Rábanos . - 2ª ed. Madrid : Centro de Estudios Ramón Areces, 2004
- Hernando Rábanos, José María. Transmisión por radio / José María Hernando Rábanos . - 7ª ed. Madrid : Centro de Estudios Ramón Areces, 2013
- Mobile antenna systems handbook / K. Fujimoto, J.R. James, editors . - 2nd ed. Boston [etc.] : Artech House, cop. 2001
- Saunders, S.R.. Antennas and Propagation for Wireless Communications Systems / S. R. Saunders, A.A. Zavala John Wiley and Sons Inc., 2007.
- Wong, K.L.. Planar antennas for wireless communications / K.-L. Wong John Wiley and Sons Inc., 2003