



Máster en Ingeniería de Telecomunicación 60920 - Comunicaciones avanzadas

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **Antonio Fernando Gutiérrez Soler** ferguso@unizar.es
- **Antonio Miguel Artiaga** amiguel@unizar.es
- **María Paloma García Ducar** paloma@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es recomendable que el alumno que quiera cursar Comunicaciones Avanzadas haya cursado o curse simultáneamente la asignatura Tratamiento de Señal para Comunicaciones.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura consta de un total de 5 créditos ECTS. Las actividades se dividen en clases teóricas, resolución de problemas o casos prácticos en clase, prácticas de laboratorio y la realización de trabajos tutelados relacionados con un sistema de comunicaciones digitales. Las actividades tienen como objetivo facilitar la asimilación de los conceptos teóricos complementándolos con los prácticos, de forma que se adquieran los conocimientos y las habilidades básicas relacionadas con las competencias previstas en la asignatura.

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. Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutorizados se darán a conocer con suficiente antelación en clase y en la página web de la asignatura en el anillo digital docente, <https://moodle.unizar.es/>.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1:

R1: Comprende y domina los conceptos de modulación codificada (TCM).

R2: Conoce y utiliza las técnicas avanzadas de Codificación de Canal.

R3: Comprende y domina las técnicas de recepción y detección en canales dispersivos (con interferencia intersimbólica).

R4: Comprende y utiliza las diversas sistemas de modulaciones multipulso y multiportadora.

R5: Comprende y utiliza las diversas técnicas de Modulación-Codificación Adaptativa (ATC).

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Comunicaciones Avanzadas es una asignatura Obligatoria dentro de la materia de Señales y Comunicaciones del módulo de Tecnologías de Telecomunicación. La asignatura proporciona al estudiante una sólida formación en conceptos fundamentales de sistemas de comunicación avanzados y de la teoría de la información. Se cubren conceptos sobre teoría de información, entropía y capacidad. Se analizan los problemas que surgen en la comunicación sobre canales muy dispersivos y las técnicas de mitigación de sus efectos: turbo coding, diversidad, ecualización, modulación-codificación adaptativa.

El estudiante adquirirá la capacidad de entender, analizar, caracterizar y diseñar los diversos bloques que componen los sistema modernos de comunicaciones, tanto en redes punto a punto como multiusuario.

La asignatura combina tanto aspectos teóricos como prácticos, así que se complementarán los conceptos teóricos fundamentales con un conjunto de trabajos prácticos.

La asignatura consta de 5 créditos ECTS, que se distribuyen en sesiones presenciales teóricas, clases de problemas, prácticas de laboratorio y trabajos prácticos en grupo.

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 Comunicaciones Avanzadas plantea la adquisición del conocimiento y la comprensión de las diferentes bloques que integran los sistemas de comunicaciones digitales modernos. Los objetivos principales de la asignatura son alcanzar los resultados del aprendizaje expuestos previamente y la adquisición de competencias enumeradas en esta guía.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Comunicaciones Avanzadas proporciona a futuros profesionales ingenieros de telecomunicación los conceptos para comprender, analizar, evaluar y diseñar los aspectos fundamentales y bloques básicos de los sistemas modernos de comunicación. Complementa de este modo los conceptos básicos adquiridos en este ámbito en el Grado de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

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

- 1:**
- **CE1:** Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
 - **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.
- **CB9:** Los estudiantes sabrán comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- **CB10:** Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- **CG1:** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- **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.
- **CG7:** Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- **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.

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

La adquisición de las competencias y habilidades propuestas en la asignatura Comunicaciones Avanzadas, así como la comprensión de los conceptos teóricos tratados, es totalmente imprescindible para el ejercicio de las competencias de un Ingeniero de Telecomunicación. Todo el conjunto de capacidades adquiridas en esta asignatura será de gran utilidad para su formación.

Los conceptos y técnicas desarrollados así como la formación práctica recibida en esta asignatura facilitarán la comprensión de los bloques integrantes de un sistema de comunicaciones digitales y le proporcionará la base para profundizar en aspectos más detallados de los mismos en asignaturas posteriores del plan de estudios.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

E1: Prácticas de laboratorio

Las prácticas de laboratorio de la asignatura constituyen el 10% de la calificación final. Su evaluación se realizará a partir de los informes aportados por los alumnos y de la actitud y el rendimiento en el laboratorio, que será evaluado de forma continua.

E2: Trabajos tutorizados

Los trabajos tutorizados representan el 30% de la calificación final. En la calificación se valorará la capacidad analítica y crítica del alumno para estudiar un problema o aspectos concretos en un sistema de comunicaciones digitales, haciendo uso de las herramientas teóricas y prácticas aprendidas en la asignatura. Además se evaluará la originalidad de las soluciones, la capacidad para trabajar en grupo, la habilidad para coordinar el trabajo y de transmitir la información relevante de forma oral y escrita, ya que el trabajo realizado se presentará a través de un informe común al grupo y de una presentación oral.

E3: Examen parcial

Durante el curso se realizará una prueba escrita de cuestiones teórico-prácticas que ponderará el 15% de la

calificación final. Su superación, nota mayor o igual a 5 sobre 10 en esta prueba, eximirá al estudiante de presentarse a esta parte del examen final (**E4.1**). Esta prueba se repetirá dentro del examen final (E4) para los alumnos que no la hayan superado o deseen mejorar su nota. La duración aproximada de la misma será de 50 minutos.

E4: Examen final

El examen final consistirá en una prueba escrita que representa el 60% de la calificación final. La prueba se divide en dos partes:

- **E4.1:** Cuestiones teórico-prácticas: 25% de la nota del examen final.
- **E4.2:** Problemas prácticos: 35% de la nota del examen final.

Tal y como se ha comentado, la parte (**E.4.1**) del examen final incluye la repetición del examen parcial (**E.3**).

El alumno ha de obtener una nota de al menos un **4.5 sobre 10** en la nota del examen final (**E4**) para superar la asignatura.

E5: Calificación final de la asignatura.

La calificación final (CF) de la asignatura será el resultado mayor de las expresiones siguientes:

$$CF = 0.10 \cdot E1 + 0.30 \cdot E2 + 0.15 \cdot E3 + 0.45 \cdot E4 \quad \text{ó}$$

$$CF = 0.10 \cdot E1 + 0.30 \cdot E2 + 0.6 \cdot E4$$

Se dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios vendrán determinados por el Centro.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

M1. Clases magistrales participativas (38 horas). Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura, combinada con la participación activa del alumnado. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial. Esta metodología, apoyada con el estudio individual del alumno (M14) está diseñada para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del contenido de la asignatura.

M8: Prácticas de aula (8 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.

M9: Prácticas de laboratorio (4 horas). En las que los alumnos realizarán 2 sesiones de prácticas de 2 horas de duración en los Laboratorio de Señales y Sistemas 2.02 del Edificio Ada Byron. En grupos pequeños, se realizan una serie prácticas en las cuales se conocerán los bloques principales del sistema de comunicaciones digitales 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.

M4: Trabajos prácticos tutorados (22 horas). Realización de un trabajo práctico en grupo y tutorizado por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura.

M10: Tutoría. Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas

presentados en las clases tanto teóricas como prácticas.

M11: Evaluación. Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de informes o trabajos utilizados en la evaluación del progreso del estudiante. El detalle se encuentra en la sección correspondiente a las actividades de evaluación

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:

La distribución en unidades temáticas de la teoría de la asignatura será la siguiente:

TEMA 1. Técnicas de modulación codificada: TCM (Trellis Coded Modulation).

TEMA 2. Codificación avanzada de canal.

TEMA 3. Técnicas de recepción en canales selectivos

TEMA 4. Comunicaciones multiportadora.

TEMA 5. Modulación y Codificación adaptativa (AMC)

Prácticas de Laboratorio:

Esta actividad se realizará de forma presencial en un aula informática. Comprenderá 2 sesiones de 2 horas de duración cada una de ellas. Los alumnos presentarán posteriormente un informe escrito que recogerá las principales conclusiones del trabajo realizado.

Trabajos tutorizados

Los trabajos tutorizados se basarán en la comprensión, desarrollo e implementación de partes de un sistema de comunicaciones digitales propuestas por el profesor. Será realizado mediante un trabajo en grupo que incluirá la necesidad de coordinación y será evaluado mediante un informe escrito y una presentación oral.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las horas presenciales, como las sesiones de laboratorio estará definido por el centro en el calendario académico del curso correspondiente.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Artés Rodríguez, Antonio. Comunicaciones digitales / Antonio Artés Rodríguez, Fernando Pérez González Madrid : Pearson Educación, D. L. 2007
- Proakis, John G.. Communication systems engineering / John G. Proakis, Masoud Salehi Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall, cop. 1994
- Proakis, John G.. Digital Communications / John G. Proakis . - 4th ed., International ed. Boston [etc.] : McGraw-Hill, 2001
- Sklar, Bernard. Digital communications : fundamentals and applications / Bernard Sklar . - 2nd ed., repr. with corr. Upper Saddle River, New Jersey : Prentice-Hall PTR, 200
- Tse, D.. Fundamentals of wireless communication / Tse, D.; Viswanath, P Cambridge: Cambridge University Press, 2005