Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2022/23

30318 - Comunicaciones digitales

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23
Asignatura: 30318 - Comunicaciones digitales
Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación: 438 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
581 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Créditos: 6.0
Curso: 581 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación: 3
438 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación: 2

Periodo de impartición: 581 - Primer semestre
438 - Segundo 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:

La asignatura Comunicaciones Digitales persigue el conocimiento y la comprensión de los diferentes bloques que integran un sistema de comunicaciones digitales, completando los conceptos que han sido adquiridos en la asignatura de Teoría de Comunicación. Los objetivos principales de la asignatura son alcanzar los resultados de aprendizaje y la adquisición de competencias enumeradas en esta guía.

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

  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: Industria, innovación e infraestructuras.

  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.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Comunicaciones Digitales proporciona a futuros profesionales en el ámbito de las telecomunicaciones las metodologías básicas para comprender los aspectos fundamentales y bloques básicos de un sistema de comunicaciones digitales. Partiendo de una introducción a la teoría de la información y la codificación de fuente, se van estudiando aspectos importantes de un sistema de comunicaciones digitales como la codificación de canal, la sincronización, la ecualización o el acceso múltiple.

La asignatura se apoya fuertemente en asignaturas previas como Teoría de la Comunicación, entre otras, como se comenta en el apartado de recomendaciones para cursar la asignatura. La asignatura a su vez contiene conceptos básicos para otras asignaturas de la titulación en varios de sus itinerarios.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

El profesorado encargado de esta asignatura pertenece al Área de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Es recomendable que el alumno que quiera cursar Comunicaciones Digitales haya cursado previamente, asignaturas de primero como Cálculo, Álgebra, Cálculo Vectorial y Diferencial, Matemáticas para la Telecomunicación, Fundamentos de Física, Probabilidad y Procesos, Circuitos y Sistemas, y asignaturas de segundo curso como Procesado Digital de Señales y Teoría de la Comunicación, directamente relacionadas con esta materia.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

C4: Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C5: Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

C6: Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

C9: La gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería

C10: Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

C11: Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.

CRT1: Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

CRT2: 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.

CRT3: Utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.

CRT4: Analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.

CRT5: Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

R1: Comprende los aspectos básicos de la teoría de la información.

R2: Conoce las técnicas básicas de codificación de fuentes tanto de naturaleza analógica como de naturaleza discreta.

R3: Domina los aspectos básicos de la codificación de canal. Conoce las técnicas de codificación de canal tipo bloque y de tipo convolucional. Comprende los principios sobre los que se sustenta el algoritmo de Viterbi.

R4: Comprende la necesidad de una adecuada sincronización de frecuencia, fase, símbolo y trama para un funcionamiento correcto de un sistema de comunicaciones digitales.

R5: Conoce los sistemas básicos de sincronización de frecuencia, fase, símbolo y trama en los sistemas de comunicaciones digitales.

R6: Comprende la necesidad de la ecualización de canal y conoce las técnicas básicas.

R7: Comprende los conceptos sobre los que se sustentan las modulaciones digitales multiportadora y las comunicaciones de espectro ensanchado.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

La adquisición de las competencias y habilidades propuestas en la asignatura Comunicaciones Digitales, así como la comprensión de los conceptos teóricos, 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 desarrolladas y 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.

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

E1: Prácticas de laboratorio

Las prácticas de laboratorio de la asignatura **representan el 15% 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. **Se requiere un nota mínima de 4 sobre 10 en este apartado** para superar la asignatura**.**

E2: Trabajo tutorizado

Los trabajos tutorizados representan el **25% 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, las aportaciones individuales de cada miembro del mismo, 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. **Se requiere una nota mínima de 4 sobre 10 en este apartado** para superar la asignatura**.**

E3: Examen parcial

Durante el curso se realizará una prueba escrita que ponderará el **30% de la calificación final**. La obtención de una nota mayor o igual a 4.5 sobre 10 en esta prueba, eximirá al estudiante de presentarse a esta parte del examen final **(E4.1)**.

En todo caso, estos estudiantes podrán presentarse a esta parte del examen final **(E4.1)** para mejorar su nota.

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: 30% de la nota de la calificación final.**
- **E4.2: 30% de la nota** de la calificación final.

con **E4=0.5*(E4.1+E.4.2)**

Se requiere una nota mínima de 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:

Caso de NO presentarse a la parte E4.1 del examen final:

CF= 0.15*E1 + 0.25*E2 + 0.30*E3 + 0.30*E4.2

con las restricciones comentadas: E1?4, E2?4, E3?4.5 y **E4.2?4.5**

Caso de presentarse a la parte E4.1 del examen final:

CF= 0.15*E1 + 0.25*E2 + 0.60*E4 con las restricciones : **E1?4, E2?4** y **E4?4.5**

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.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

M1. Clases magistrales participativas.

M4: Trabajos prácticos tutorados.

M8: Prácticas de aula.

M9: Prácticas de laboratorio.

M10: Tutoría.

M11: Evaluación.

Se recomienda a los estudiantes la asistencia y participación activa en todas las actividade docentes.

4.2. Actividades de aprendizaje

A1. Clases magistrales participativas (40 horas). Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura, combinada con la participación activa del alumnado. 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.

A2: Prácticas 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.

A3: Prácticas de laboratorio (10 horas). En las que los alumnos realizarán 5 sesiones de prácticas de 2 horas de duración. Se realizan una serie prácticas en las cuales se practicará conlos bloques principales del sistema de comunicaciones digitales que permitan consolidar el conjunto de conceptos teóricos desarrollados a lo largo de las clases magistrales.

A4: Trabajos prácticos tutorados (20 horas). Realización de dos trabajos prácticos en grupo y tutorizados por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura.

A5: 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.

A6: 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

4.3. Programa

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

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

TEMA 1. SINCRONIZACIÓN EN SISTEMAS DE COMUNICACIONES DIGITALES

1.1. Sincronización de Portadora

1.2. Sincronización de Símbolo

1.3. Sincronización de Trama

TEMA 2. ASPECTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y CODIFICACIÓN DE FUENTE

2.1. Medida de la Información, Entropía, Capacidad de Canal.

2.2. Codificación de Fuentes Discretas

2.3. Codificación de Fuentes Analógicas

- Codificación PCM (Pulse Code Modulation)
- Codificación diferencial
    - DPCM (Differential Pulse Code Modulation)
    - DM (Delta Modulation)

TEMA 3. CODIFICACIÓN DE CANAL

3.1. CONCEPTOS BÁSICOS

- Redundancia estructurada
- Ganancia de Código.

3.2. CÓDIGOS BLOQUE

- Matriz Generadora
- Proceso de Decodificación
- Códigos Cíclicos.
- Capacidad de detección y de corrección.
- Decisión Hard y Soft.

3.3. CÓDIGOS CONVOLUCIONALES

- Principio Básico y propiedades
- Decodificación de Máxima Verosimilitud (Algoritmo de Viterbi)
- Entrelazado y códigos concatenados

TEMA 4. ECUALIZACIÓN DE CANAL

4.1. Conceptos Básicos de Ecualización

4.2. Ecualización lineal

- Forzador de Ceros
- Ecualizador de Mínimo Error Cuadrático Medio

TEMA 5. MODULACIONES MULTIPULSO Y MULTIPORTADORA

5.1. Modulaciones de Espectro Ensanchado

- Sistemas de Secuencia Directa (DS)
- Sistemas de Salto de Frecuencia (FH)

5.2. Sistemas de Acceso Múltiple CDMA

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

Calendario de las actividades formativas

El calendario de la asignatura estará definido por el centro en el calendario académico del curso correspondiente.

La asignatura consta de un total de 6 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.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía recomendada para esta asignatura se indica en siguiente enlace:

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30318&Identificador=C71596

Adicionalmente, se dispondrá de los materiales docentes proporcionados a los estudiantes a través de la página Moodle de la asignatura.