Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2022/23

30314 - Teoría de comunicación

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23
Asignatura: 30314 - Teoría de comunicación
Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación: 330 - Complementos de formación Máster/Doctorado
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: 2
330 - Complementos de formación Máster/Doctorado: XX
438 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación: 2

Periodo de impartición: Segundo semestre
Clase de asignatura: 581 - Obligatoria
438 - Obligatoria
330 - Complementos de Formación
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

La razón de ser de la asignatura es la de dotar a futuros profesionales en el ámbito de las telecomunicaciones de los conocimientos y metodologías más básicos para trabajar con sistemas de comunicación. Por su carácter básico se tratan aspectos y problemas genéricos asociados a las comunicaciones (distorsiones, caracterizaciones estadísticas de las señales a transmitir y del ruido, etc.) y se cubren todo tipo de sistemas (banda base y modulaciones tanto analógicas como digitales), con énfasis en aquellos de especial relevancia práctica en la actualidad.

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 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 *Teoría de la comunicación* se adscribe a la materia **Señal y Comunicaciones** del Módulo común Rama de Telecomunicación. La asignatura se relaciona estrechamente con las que están vinculadas a la misma materia, recibiendo soporte de *Señales y sistemas* y proporcionándoselo a *Comunicaciones digitales*.

Por su carácter multidisciplinar, para poder ser seguida con aprovechamiento, sería deseable que el alumno que la curse domine ciertos conceptos fundamentales de los que se han impartido previamente en *Probabilidad y procesos*, *Circuitos y sistemas*, *Matemáticas* y *Fundamentos de física*. Asimismo, por su carácter básico en el ámbito de las comunicaciones, da soporte a un número importante de asignaturas tanto de la rama común como de los diversos 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 haya cursado con aprovechamiento las siguientes asignaturas de los primeros cursos del plan de estudios: *Señales y sistemas, Probabilidad y procesos, Circuitos y sistemas, Matemáticas y Fundamentos de física*.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

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

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.

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

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

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

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.

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: Entiende el concepto de señal aleatoria, sus modos de representación y caracterización, sus propiedades y su transformación a través de sistemas lineales.

R2: Conoce los conceptos de ruido, interferencia y distorsión, así como los elementos básicos de un sistema de comunicaciones, sabiendo analizar y especificar sus parámetros fundamentales.

R3: Conoce los conceptos básicos de las comunicaciones digitales en banda base. Comprende sus limitaciones, dominando y sabiendo aplicar el concepto de filtro adaptado así como las características de transmisión a través de canales limitados en banda y el concepto de interferencia intersimbólica.

R4: Conoce la transformada de Hilbert y sus propiedades fundamentales y domina los conceptos de señal analítica, envolvente y frecuencia instantánea.

R5: Sabe utilizar correctamente la representación de señales, sistemas y procesos aleatorios paso banda. Conoce los conceptos de equivalente paso bajo, componente en fase y componente en cuadratura.

R6: Entiende el concepto de modulación y los motivos por los que se utiliza. Conoce distintos formatos de modulación tanto analógicos como digitales y sabe analizar sus prestaciones.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

En una titulación centrada en las tecnologías y servicios de telecomunicación, se trata de la primera asignatura del plan de estudios en la que el tema fundamental de estudio son los sistemas de comunicación. En consecuencia, los resultados de aprendizaje son fundamentales en los siguientes ámbitos:

1. En el ámbito académico para la progresión dentro de la titulación.
2. En la formación integral para la persona que supone la educación superior en una titulación de estas características.
3. En el ejercicio profesional del titulado.

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: Pruebas Escritas (60%):

El 60% de la calificación final estará compuesta por el promedio ponderado de las calificaciones de tres pruebas escritas que se realizarán a lo largo del curso. El alumno ha de obtener una nota de al menos 5 sobre 10 en esta actividad de evaluación para superar la asignatura.

- **Primera Prueba Escrita (20%):** Examen escrito de 1 hora de duración sobre el tema 3 de la asignatura. Puntuación de 0 a 10 puntos.
- **Segunda Prueba Escrita (20%):** Examen escrito de 1 hora de duración sobre el tema 5 de la asignatura. Puntuación de 0 a 10 puntos.
- **Prueba Final (20%):** Examen escrito de 1 hora de duración a realizar durante la banda de exámenes. Puntuación de 0 a 10 puntos.

Habiendo alcanzado una nota mínima de 5 en alguna de pruebas escritas realizadas durante el curso (primera o segunda prueba escrita), el alumno podrá, si así lo manifiesta, repetir la realización de la prueba escrita correspondiente el mismo día en el que se realice la prueba final.

Por otra parte, siempre que no se ha alcance una nota mínima de 5 en la(s) prueba(s) escrita(s) intermedias (primera y/o segunda), la realización de la correspondiente prueba escrita en la banda de exámenes será obligatoria.

Para realizar el promedio de todas las partes de esta actividad de evaluación (40% pruebas escritas 1ª y 2ª + 20% prueba final) será necesario obtener un mínimo de 4 tanto en el conjunto de las primeras como en la prueba final.

La superación del examen acredita que el alumno ha alcanzado los resultados de aprendizaje R1, R2, R3, R4, R5 y R6 y la puntuación indica la profundidad con la que se han alcanzado dichos resultados.

Se evaluará la capacidad del alumno para entender los conceptos de señal aleatoria, ruido, interferencia y distorsión, sus modos de representación y caracterización, a través de medidas como la relación señal a ruido, sus propiedades y su transformación a través de sistemas lineales. Se valorará fundamentalmente el conocimiento que el alumno tiene de los elementos básicos de un sistema de comunicaciones así como su capacidad de análisis de dichos sistemas incidiendo en la habilidad para especificar sus parámetros fundamentales. Se valorará si conoce los conceptos básicos de las comunicaciones digitales en banda base y si domina y sabe aplicar los conceptos de filtro adaptado e interferencia intersimbólica en canales de banda limitada. Se evaluará la comprensión del concepto de modulación y los motivos por los que se utiliza así como herramientas como la transformada de Hilbert, la señal analítica, envolvente compleja y frecuencia instantánea.

E2: Evaluación correspondiente a Trabajos Tutelados (20%)

Un 20% de la calificación final estará formada por las puntuaciones otorgadas (de 0 a 10) a los entregables y las actividades de seguimiento asociados a los trabajos tutelados realizados por los alumnos. La puntuación indica el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje R2, R3, R5 y R6.

El alumno ha de obtener una nota de al menos 5 sobre 10 en esta actividad de evaluación para que sea promediada con las demás y poder superar la asignatura.

Se valorará fundamentalmente la capacidad analítica y crítica del alumno en la resolución de problemas de tamaño medio haciendo uso de las herramientas de cálculo y simulación necesarias, responder a las preguntas planteadas, y presentar, transmitir e interpretar los resultados obtenidos. Las iniciativas de los alumnos para abordar soluciones originales serán valoradas de forma especialmente positiva.

E3: Prácticas (20%)

Un 20% de la calificación final estará formada por las puntuaciones otorgadas (de 0 a 10) a las sesiones prácticas y sus resultados. El alumno ha de obtener una nota de al menos 5 sobre 10 en esta actividad de evaluación para que sea promediada con las demás y poder superar la asignatura.

La evaluación de las prácticas se realizará a través de la documentación solicitada y de la observación del rendimiento y actitud en las sesiones prácticas. La calificación obtenida en esta actividad de evaluación indica el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje R2, R3, R5 y R6.

En las prácticas se evaluarán la capacidad del alumno para aplicar los conocimientos a un problema práctico estrechamente relacionado con los conceptos teóricos de la asignatura, su destreza en la utilización de herramientas de cálculo y simulaci ón, responder a las preguntas del profesor, y comunicar y transmitir sus conocimientos y destrezas.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se realizarán para conseguir los resultados de aprendizaje propuestos son las siguientes:

- **M1: Clase magistral participativa**

Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura.

- **M8: Prácticas de aula**

Planteamiento y/o resolución de ejercicios y problemas propuestos relativos a los contenidos de la asignatura.

- **M4: Trabajos prácticos tutelados**

Resolución en grupo de problemas prácticos correspondientes a las diversas partes del temario.

- **M11: Supervisión de los trabajos prácticos tutelados**

Durante la realización de los trabajos prácticos cada grupo de alumnos se reunirá periódicamente con el profesor para la supervisión del estado del trabajo, la evaluación del avance del mismo y la resolución de dudas.

- **M9 y M15: Prácticas de laboratorio**

Constará de una parte de trabajo de laboratorio (M9) y una parte trabajo previo de preparación de las mismas y trabajo posterior de análisis de resultados y asentamiento de conceptos (M15).

4.2. Actividades de aprendizaje

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en el siguiente conjunto de actividades formativas:

- **M1: Clase magistral participativa (40 horas)**

Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura. En esta parte del proceso de aprendizaje se les proporcionan a los alumnos los conocimientos teóricos que les permiten alcanzar todos los resultados de aprendizaje especificados y todas las competencias especificadas salvo CRT1 y CRT2.

- **M8: Prácticas de aula (10 horas)**

Planteamiento y/o resolución de ejercicios y problemas propuestos relativos a los contenidos de la asignatura. En ocasiones los problemas se plantean con anterioridad, siendo necesario invertir cierto trabajo previo a las prácticas de aula (M13). Esta actividad está diseñada para avanzar de forma gradual en todos los resultados de aprendizaje y competencias especificados.

- **M9 (10 horas) y M15: Trabajo asociado a prácticas de laboratorio**

La parte de trabajo de laboratorio (M9) supone 10 horas, distribuidas en 5 sesiones prácticas de 2 horas de duración. El aprovechamiento correcto de las prácticas requiere también de cierto trabajo previo de preparación de las mismas y de cierto trabajo posterior de análisis de resultados y asentamiento de conceptos (M15). Mediante estas actividades se afianzan y refuerzan todos los resultados de aprendizaje y competencias especificados. En los guiones de cada práctica se detallarán de forma específica las actividades concretas a realizar y la forma en la que el alumno ha de demostrar la adquisición de los resultados y competencias correspondientes, puesto que este trabajo también constituye una de las actividades de evaluación (E3).

- **M4 y M11: Trabajos prácticos tutelados**

Según se avance en el desarrollo de la asignatura, el profesor irá solicitando entregas asociadas a la resolución en grupo de problemas prácticos correspondientes a las diversas partes del temario. Se rendirá cuenta de los resultados en la forma y

fecha indicada por el profesor para cada entrega. Esta actividad está diseñada para consolidar todos los resultados de aprendizaje y competencias especificados y su desarrollo y resultado constituye una de las actividades de evaluación (E2).

4.3. Programa

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

1. INTRODUCCIÓN

2. SEÑALES ALEATORIAS Y RUIDO
    - 2.1. Procesos estocásticos
    - 2.2. Señales aleatorias
    - 2.3. Ruido

3. ELEMENTOS DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN
    - 3.1. El canal: degradación durante la transmisión
        - Transmisión sin distorsión
        - Distorsión lineal y no lineal
        - Pérdidas por transmisión
        - Ruido e interferencias
    - 3.2. Conceptos básicos de comunicaciones digitales
        - Codificación de línea
        - Detección de señales con ruido
        - El espacio de la señal
        - Interferencia intersimbólica

4. REPRESENTACIÓN DE SEÑALES PASO BANDA
    - 4.1. Herramientas de análisis
        - Señal analítica, envolvente y frecuencia instantánea
        - Transformada de Hilbert
    - 4.2. Señales, sistemas y procesos estocásticos paso banda
        - Equivalente paso bajo. Componentes fase y cuadratura: representación fasorial
        - Filtrado equivalente paso bajo. Retardo de fase y retardo de grupo.

5. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN EN BANDA DESPLAZADA
    - 5.1. Modulaciones analógicas
        - Técnicas básicas de modulación lineal
        - Técnicas básicas de modulación angular
    - 5.2. Modulaciones digitales
        - Técnicas básicas de modulación binaria coherente
        - Detección no coherente de modulaciones binarias
        - Técnicas básicas de modulación M-ária coherente
        - Detección no coherente de modulaciones M-árias
        - Eficiencia espectral de modulaciones digitales

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

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones de teoría/problemas como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente.

La asignatura se imparte en el segundo semestre del segundo curso de la titulación. Entre las principales actividades previstas se encuentran la exposición de los contenidos teóricos, el planteamiento y resolución de problemas, la realización de prácticas de laboratorio y la realización de trabajos prácticos tutelados.

Las fechas de inicio y fin de las clases teóricas y de problemas, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio y las pruebas de evaluación global serán las fijadas por la Escuela. Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutelados se darán a conocer con suficiente antelación en clase y en la página web de la asignatura en el anillo digital docente: https://moodle2.unizar.es/add.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30314