

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 20-01-2025

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Coordinador/a: MORALES CESPEDES, MAXIMO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Principios básicos de las comunicaciones digitales

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

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.

CG3: Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

ECRT6: Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.

ETEGISC2: Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

ETEGISC5: Capacidad para 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.

RA1: Conocimiento y comprensión de los fundamentos básicos generales de la ingeniería, los principios científicos y matemáticos, así como los de su rama o especialidad, incluyendo algún conocimiento a la vanguardia de su campo.

RA3: Los egresados tendrán la capacidad de realizar diseños de ingeniería de acuerdo a su nivel de conocimiento y comprensión, trabajando en equipo. El diseño abarca dispositivos, procesos, métodos y objetos, y especificaciones más amplias que las estrictamente técnicas, lo cual incluye conciencia social, salud y seguridad, y consideraciones medioambientales y comerciales.

RA4: Los titulados serán capaces de usar métodos apropiados para llevar a cabo investigaciones y estudios detallados de aspectos técnicos, en consonancia con su nivel de conocimiento. La investigación implica búsquedas bibliográficas, diseño y ejecución de experimentos, interpretación de datos, selección de la mejor propuesta y simulación por ordenador. Puede requerir la consulta de bases de datos, normas y procedimientos de seguridad.

RA5: Los egresados tendrán la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para poder resolver problemas, dirigir investigaciones y diseñar dispositivos o procesos de ingeniería. Estas habilidades incluyen el conocimiento, uso y limitaciones de materiales, modelos informáticos, ingeniería de procesos, equipos, trabajo práctico, bibliografía técnica y fuentes de información. Deben tener conciencia de todas las implicaciones de la práctica de la ingeniería: éticas, medioambientales, comerciales e industriales.

OBJETIVOS

El alumno debe adquirir las siguientes competencias:

- Entender las necesidades de los sistemas de comunicación en la cuarta revolución industrial, así como adquirir los mecanismos básicos para satisfacer estas necesidades.
- Adquirir capacidad de analizar la transmisión de información sobre el espectro óptico (luz visible)
- Adquirir capacidad para diseñar, analizar y optimizar algoritmos de tratamiento de señales que efectúen las principales funciones de un receptor digital (modulación, sincronización, estimación/igualación de canal, detección, decodificación) sobre un sistema de comunicaciones a través de luz visible.
- Adquirir capacidad para diseñar y analizar sistemas de comunicaciones a través de luz visible complejos que combinen varias clases de algoritmos de tratamiento de señales.

Al término del proceso formativo, los estudiantes serán capaces de:

- A manejar con soltura las herramientas matemáticas y numéricas necesarias para diseñar, analizar y optimizar los elementos de un sistema de comunicaciones a través de luz visible. (modulación, sincronización, estimación/igualación de canal, detección, codificación/decodificación).
- A comprender, diseñar, analizar y evaluar sistemas de comunicaciones complejos que combinen varias clases de algoritmos de tratamiento de señales.
- Ser capaz de resolver problemas prácticos de diseño de sistemas de comunicaciones utilizando métodos analíticos y simulación.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Tema 1. Introducción

Durante la primera unidad se presenta la posición de las comunicaciones a través de luz visible dentro del espectro radioeléctrico, así como la necesidad de explotar frecuencias alternativas a las comunicaciones tradicionales basadas en radiofrecuencia. A continuación, se presentarán las necesidades actuales de la industria inteligente y el papel de las comunicaciones a través de luz visible en estas. Finalmente, se realizará una introducción a los estándares actuales que regulan las comunicaciones mediante luz visible.

Tema 2. Propagación de luz visible

Desarrollo del esquema de transmisión para comunicaciones mediante luz visible. Presentación de los diferentes tipos de iluminaciones LED y fotodetectores. Descripción del canal punto a punto y papel de las radiaciones difusas en entornos industriales. Diferencias del canal óptico en espacio libre frente al canal en radiofrecuencia.

Tema 3. Modulación y detección de información en luz visible

Análisis e implementación de los diferentes esquemas de modulación y detección en comunicaciones mediante luz visible. Esquemas mono-portadora y multi-portadora. Gestión de las restricciones impuestas por el canal óptico. Sistemas MIMO ópticos.

Tema 4. Geolocalización mediante luz visible

Implementación de los servicios de geolocalización mediante el despliegue de luminarias LED en entornos industriales. Modelado y precisión del posicionamiento.

Tema 5. Internet de las cosas mediante luz visible

Gestión de redes de sensores en entornos industriales mediante comunicaciones basadas en luz visible. Compatibilidad con los estándares tradicionales y agrupación de las comunicaciones mediante un gateway óptico. Internet de las cosas como plataforma para la obtención de librerías de datos clasificados que alimenten algoritmos de inteligencia artificial.

Tema 6. Práctica, caso práctico.

Implementación sobre Matlab de un caso práctico teniendo en cuenta los conocimientos obtenidos a lo largo de la asignatura.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Clases de Teoría y problemas.

Las clases de problemas están compuestas por lecciones en pizarra con uso de transparencias u otros

medios audiovisuales para ilustrar determinados conceptos. Las lecciones teóricas están complementadas por el desarrollo de ejercicios y ejemplos prácticos basados en sistemas de comunicaciones actuales. Al final de cada tema se asignarán una serie de tareas que el alumno debe completar.

Prácticas en laboratorio.

Las practicas se realizarán en laboratorio. En ellas se evaluará la simulación de diferentes casos prácticos de acuerdo con cada una de las lecciones teóricas. Finalmente, se analizará mediante simulación la implementación de un caso práctico.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

La calificación de la evaluación continua está pondera de la siguiente forma

- Participación en clase: 10%
- Realización de los problemas propuestos en clase: 20%
- Prácticas de laboratorio: 20%
- Caso práctico (trabajo final): 50%

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Kaushik Kumar, Divya Zindani, J. Paulo Davim Industry 4.0: Developments towards the Fourth Industrial Revolution , Springer, 2019
- Mohamed Gado, Doaa Abd El-Moghith Li-Fi Technology for Indoor Access: Li-Fi , LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015
- Sliven Dimitrov, Harald Haas Principles of LED Light Communications. Towards Networked Li-Fi, Cambridge University Press, 2018