Comunicaciones por luz visible para industria inteligente

Curso Académico: (2019 / 2020) **Fecha de revisión: 16-05-2020**

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)

No hay requisitos previos.

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 radioélectrico, 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
Implemenatación 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.

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

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%

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

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, 2015