

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 24/04/2023 12:47:22

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

Coordinador/a: GARCIA MUÑOZ, LUIS ENRIQUE

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es que el estudiante adquiera los fundamentos básicos de los mecanismos las comunicaciones cuánticas así como introducir los procedimientos más usuales en la práctica para la aplicación de la óptica cuántica en comunicaciones. Para lograr estos objetivos, el alumno debe adquirir una serie de conocimientos y capacidades.

Por lo que se refiere a los conocimientos, al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- # Entender las bases de la propagación de las ondas electromagnéticas y conocer los parámetros que describen esta propagación.
- # Conocer los estados no clásicos de la luz.
- # Comprender el papel fundamental que juegan los estados no clásicos de la luz en comunicaciones cuánticas.
- # Conocer un enlace de comunicaciones cuántico.
- # Comparar un enlace de comunicaciones cuántico con su contrapartida clásico.
- # Conocer el papel de los diferentes elementos que intervienen en un radioenlace para así poder evaluarlos.

En cuanto a las capacidades, éstas las podemos clasificar en dos grupos uno de capacidades específicas y otro de capacidades más genéricas o destrezas.

En cuanto a las capacidades específicas, al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- ¿ Entender el significado de los parámetros que caracterizan la propagación de ondas electromagnéticas en medio homogéneo o por soporte físico.
- ¿ Interpretar los parámetros de un enlace de comunicaciones cuántico.
- ¿ Clasificar los distintos elementos necesarios en comunicaciones cuánticas.
- ¿ Analizar qué ocurre al respecto de prestaciones de un enlace de comunicaciones cuánticas respecto a uno clásico.
- ¿ Viabilidad y realización práctica de un enlace de comunicaciones cuánticas.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Quantum Communications
Classical and Quantum Communications Systems
Scenarios of Classical Optical Communications
Poisson Processes
Optical Detection: Semiclassical Model
Simplified Theory of Photon Counting and Implementation
2. Quantum Decision Theory: Analysis and Optimization
Analysis of a Quantum Communications System
Binary Optimization with Pure States
State and Measurement Matrices with Pure States
Holevo's Theorem

Kennedy's Theorem
The Geometrically Uniform Symmetry (GUS)

3. Quantum Decision Theory: Suboptimization
Square Root Measurements (SRM)
Performance Evaluation with the SRM Decision
SRM with Mixed States
SRM with Geometrically Uniform States (GUS)
SRM with Mixed States Having the GUS
Quantum Compression with SRM

4. Quantum Communications Systems
Theory of Classical Optical Systems
Quantum Decision with Pure States
Quantum Binary Communications Systems
Quantum Systems with OOK Modulation
Quantum Systems with BPSK Modulation
Quantum Systems with QAM Modulation
Quantum Systems with PSK Modulation
Quantum Systems with PPM Modulation
Overview of Squeezed States
Quantum Communications with Squeezed States

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las actividades que se llevan a cabo en la impartición de la asignatura son:

Clases magistrales. Presentación de los principales conceptos mediante el uso tanto de la pizarra como de transparencias. Debate y aclaración de dudas de los conceptos adquiridos por el alumno en el proceso de autoaprendizaje. Para facilitar su desarrollo los alumnos tendrán un texto básico de referencia que será la herramienta fundamental para el autoaprendizaje requerido en la asignatura. (PO a y c)

Clases de ejercicios prácticos. Sesiones en las que se plantean y resuelven problemas. Los alumnos cuentan con una colección de problemas desde el inicio del curso así como con los exámenes de los últimos años resueltos. (PO c y e)

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen/Prueba Final:	40
Peso porcentual del resto de la evaluación:	60

The following activities will be combined as described in the detailed program of the course:

- 1- Theory lectures in the blackboard and with slides. Resolution of small exercises
- 2- Problems
- 3- Office hours
- 4- Proposed exercises with solutions will be published in each chapter for self-studying.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Gianfranco Coriolaro Quantum Communications, Springer, 2014

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- P.A.M. Dirac Quantum Mechanics, Oxford, 1985