

Electrónica y Telecomunicaciones

Carta descriptiva

| Adscripción | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Programa de posgrado | Electrónica y Telecomunicaciones |
| Línea de concentración | Telecomunicaciones |
| Fecha de registro en el DSE | Formato dd/mm/aaaa. |

| Información del curso | | |
|--|-----------------|---|
| Clave | Versión | Nombre del curso |
| ET- | 1.0 | Fundamentos de Comunicaciones Cuánticas/Lab |
| Periodo lectivo | | Tipo |
| Cuatrimestre II (Mayo-agosto) | | Optativo |
| Cursos previos | | |
| Fundamentos de Sistemas de Comunicación | | |
| Créditos | Horas de teoría | Horas de laboratorio |
| 5 | 32 | 16 |
| Elaborado por | | |
| ARTURO ARVIZU MONDRAGÓN | | |
| Revisado por | | |
| El nombre de la persona que lo revisó. | | |
| Aprobado en reunión de Consejo de Programa de Posgrado (CPP) | | |
| Haga clic aquí para escribir una fecha. | | |

Objetivos generales

Introducción a los conceptos de las comunicaciones cuánticas, y sus aplicaciones en los sistemas de telecomunicaciones y criptografía cuánticas.

Contenido temático

1. INTRODUCCIÓN (3 HORAS)

- 1.1 Esquema general de un sistema de telecomunicaciones.
- 1.2 Sistemas de comunicaciones ópticas clásico y cuántico.
- 1.3 Aplicaciones: comunicaciones, criptografía cuántica, teleportación, etc.

2. TRANSMISIÓN DE SEÑALES EN ESTADOS CUÁNTICOS (7h)

- 2.1. Modelos de señales en estados cuánticos.
- 2.2. Introducción a las relaciones de conmutación.
- 2.3. Generación con fuentes laser.
- 2.4. Codificación de señales cuánticas.
- 2.5. Modulación de señales cuánticas.

3. PRÁCTICA:GENERACIÓN DE ESTADOS COHERENTES DÉBILES EMPLEANDO UN LÁSER COMERCIAL DE TELECOMUNICACIONES (2 h)

4. RECEPCIÓN DE SEÑALES EN ESTADOS CUÁNTICOS (10h)

- 4.1. Detección a niveles cuánticos

Electrónica y Telecomunicaciones

- 4.2. Detección incoherente.
- 4.3. Detección coherente.
- 4.4. Detección homodina.
- 4.5. Detección multipuerto

5. PRÁCTICA: DETECCIÓN DE ESTADOS COHERENTES DÉBILES USANDO: a) DETECTOR DE FOTÓN ÚNICO, b) DETECCIÓN ÓPTICA COHERENTE (6h)

6 SISTEMAS DE COMUNICACIONES CUÁNTICAS (5h)

- 6.1 Introducción
- 6.2 Conceptos básicos de los estado coherentes
- 6.3 Constelaciones de estados coherentes
- 6.4 Parámetros en una constelación de estados coherentes
- 6.5 Sistemas de comunicaciones cuánticas binarias
 - 6.5.1 Sistemas cuánticos con modulación OOK
 - 6.5.2 Sistemas cuánticos con modulación BPSK
 - 6.5.3 Sistemas cuánticos con modulación QAM
 - 6.5.4 Sistemas cuánticos con modulación PPM
- 6.6 Estados comprimidos
 - 6.6.1 Comunicación cuántica con estados comprimidos

7 PRÁCTICA:MODULACIÓN DE ESTADOS COHERENTES DÉBILES PARA SISTEMAS DE COMUNICACIÓN CUÁNTICA CON DETECCIÓN: a)DIRECTA, b) COHERENTE (3h)

8 COMUNICACIONES CUÁNTICAS AFECTADAS POR RUIDO TÉRMICO (7h)

- 8.1 Representación del ruido térmico
- 8.2 Estados coherentes coloreados como estados Gaussianos
- 8.3 Prueba de Gaussianidad de detección óptica clásica
- 8.4 Sistemas de comunicaciones cuánticas con ruido térmico
 - 8.4.1 Sistemas binarios en la presencia de ruido térmico
 - 8.4.2 Sistemas QAM en la presencia de ruido térmico
 - 8.4.3 Sistemas PSK en la presencia de ruido térmico
 - 8.4.4 Sistemas PPM en la presencia de ruido térmico

9 PRÁCTICA: ENLACE CUÁNTICO ATMOSFÉRICO (5 HORAS)

Crterios y mecanismos de evaluación

Se definirán al inicio del curso

Otros.

Haga clic aquí para escribir texto.

Referencias bibliográficas

- Cariolaro, G., "Quantum communications", Springer International Publishing, 2015.
- Majumdar, A.K., "Advanced Free Space Optics", Springer, 2015.
- Van Assche, G., "Quantum Cryptography and Secret-Key Distillation", Cambridge University Press, 2006

Electrónica y Telecomunicaciones

- **Miller, D.A.B.**, *“Quantum Mechanics for Scientists and Engineers”*, Cambridge University Press, 2008.
- **Morsch, O.** *“Quantum Bits and Quantum Secrets”*, Wiley, 2008
- **Levi, A.J.V.**, *“Applied Quantum Mechanics”*, Cambridge University Press, 2003.
- **Mandel L., Wolf E.**, *“Optical Coherence and Quantum Optics”*, Cambridge University Press, 1995.
- **Leonhardt U.**, *“Measuring the Quantum State of Light”*, Cambridge U. Press, Cambridge, 1997.
- **Gallion P., Mendieta F., Jiang S.**, *“Signal and Quantum Noise in Optical Communications and Cryptography”*, in E. Wolf, ed., *“Progress in Optics”*, Vol. 52, Elsevier, 2009.
- **Bachor, H., Ralph, T.C.**, *“A Guide to Experiments in Quantum Optics”*, Wiley, Weinheim, 2004