

SÍLABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1.	Asignatura: Comunicaciones Ópticas
2.	Código: IE-0902
3.	Naturaleza: Teórica, Practico, Laboratorio
4.	Condición: Obligatorio
5.	Requisito(s): Telecomunicaciones III (IE-0801)
6.	Número de créditos: 03
7.	Número de horas: Teóricas 1, Practica 2 y Laboratorio 2
8.	Semestre Académico: 2022-II
9.	Docente: Carlos Wong Lau
Correo institucional: carlos.wong@urp.edu.pe	

II. SUMILLA

La asignatura de Comunicaciones Ópticas pertenece a la formación especializada en telecomunicaciones de la carrera de Ingeniería Electrónica. La asignatura es de naturaleza teórico-práctico y su propósito es que los estudiantes resuelvan problemas respecto a la implementación de enlaces de fibras ópticas; conociendo y tomando en cuenta los atributos de los elementos que se usan en los mismos. Está constituido por cuatro unidades de aprendizaje: Fundamentos de las Comunicaciones Ópticas, Técnicas de Instalación y Conexión de Fibras Ópticas; Diseño de un enlace de Sistema de Fibra Óptica y Red Dorsal Nacional por Cable de Fibra Óptica.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Autoaprendizaje
- Autoanálisis para la solución de casos
- Comportamiento ético

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Desarrolla el diseño de enlaces de Comunicaciones Ópticas
- Soluciona problemas de requerimientos de servicios de telecomunicaciones en banda ancha

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante resuelve los diversos casos sobre el desarrollo de diseño de un sistema de comunicaciones por cable de fibra óptica; para lo cual deberá conocer las características física y atributos de las fibras y cables ópticos; las normas de calidad que las regulan; los componentes que la integran, las normas vigentes por el tipo de sistema y el proceso de diseño para cada caso, teniendo en cuenta velocidad de transmisión, alcance, nivel de ruido; así como la escalabilidad y seguridad de información del sistema.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: FUNDAMENTOS DE LAS COMUNICACIONES OPTICAS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante identifica y reconoce los fundamentos de transmisión de señales ópticas en un conductor de fibra óptica; así como los atributos ópticos, geométricos, mecánicos y de transmisión, establecidas en normas vigentes respectivas y esquematiza los elementos constituyentes en un Sistema básico de Transmisión Óptico y las funciones que cumplen.	
Semana	Contenido

1	Estado del Arte en el desarrollo de los Sistemas de telecomunicaciones en el Mundo y el Perú. Estructuras de las redes de comunicaciones fijas. Conceptualización de la fibra Optica; ventajas y
	desventajas respecto de los medios convencionales de cobre. Concepto de Índice de refracción de un Cristal, Modo de Luz y Fuente coherente.
2	Descripción física del conductor optico. Principios de Propagación de la Luz. Teoría de Rayos y Teoría electromagnética del modo de Luz. Ley de Snell. Componentes del Sistema Básico de transmisión optico. Ejemplos de aplicación.
3	Concepto de Conductor optico revestido. Que es un atributo de la fibra. Tipos de atributos de una fibra optica, según UIT-T. Atributos Ópticos; Atributos Geométricos y Atributos Mecánicos. El cable optico. Factores que determinan la estructura del cable optico.
4	Identificación de las fibras en el cable optico. Interpretación de Normas técnicas existentes. Espectro de operación de las fibras Opticas de dióxido de silicio. Tipos de Fibras por el material con que se elaboran y por la cantidad de modos que se transmiten por su núcleo. Evaluación del Logro

UNIDAD II: TECNICAS DE INSTALACION Y CONEXIÓN DE CABLES Y FIBRAS OPTICAS

LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad comprende las actividades y características a tener en cuenta en el diseño de un sistema básico de transmisión por las técnicas de tendido y conexión del cable optico, señalando los diversos tipos de metodologías o procesos estandarizadas por la UIT-T, Normas nacionales y de otras entidades de normalización internacional privadas.

Semana	Contenido
5	Diferencias entre una Red de Banda Estrecha y una Red de Banda Ancha. Estructura de una Red Optica. Tipos de Redes Opticas por ámbito de aplicación. Tipos de redes por cantidad de portadoras de longitud de onda, que transportan la información. Topologías de las Redes de Transporte y de Distribución.
6	Métodos de Instalación de Cables. Factores que determinan el tipo de instalación de un cable optico. Materiales, componentes y herramientas utilizadas en el proceso de tendido de un cable optico. Concepto de Vano, Longitud de Ruta, Longitud de Cable y Longitud de Fibra. Procesos de tendido de cables y reservas. Evaluación de la Bobina de cable
7	Técnicas de Conexión y terminación de los conductores Ópticos. Tecnicas de terminación de conductores revestidos. Procesos de terminación de conductores de Fibra optica y evaluación de calidad. Cajas de Empalme y Dispositivos de Interconexión de fibras. Tecnicas de Empalme de Cable. Tecnicas de empalme de conductores de fibra.
8	EXAMEN PARCIAL

UNIDAD III: TRABAJO Y ENERGÍA

LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante elaborara una Modelo de cálculo de diseño de enlace en Excel; donde se pueda desarrollar el diseño de un enlace de fibra optica; teniendo en cuenta, los aspectos básicos a tener en cuenta en el proceso de diseño de un sistema de transmisión por fibra optica; para lo cual reconocerá y clasificara a los componentes ópticos, según las características técnicas más apropiadas; las consideraciones básicas para el diseño, alcance, trafico, elementos activos y pasivos necesarios; así como el número de longitudes de onda ópticas por cantidad de servicio.

Semana	Contenido
9	El Equipo Terminal de Línea Óptico (ETLO). Diagrama de Bloques de la Unidad Transmisora y Receptora. Técnicas de Múltiplex FDM y TDM. Jerarquías Digitales PDH y SDH. Códigos de Línea Óptico – Características.
10	Los dispositivos emisores y detectores ópticos. Tipos de estructuras y parámetros ópticos y de transmisión. Ámbitos de aplicación de los Dispositivos Ópticos de transmisión y detección óptica. Técnicas de acoplamiento entre la fibra y los dispositivos ópticos. Parámetros de fabricantes. Dispositivos Ópticos Pasivos. Tipos, características y Ámbitos de aplicación. Parámetros ópticos de los dispositivos pasivos.

11	Tipos de servicios de comunicación de banda ancha y características. Velocidad de transmisión vs Demanda de servicios de comunicación. Aspectos Ambientales y Físicos para el Diseño de un Enlace Óptico. Consideraciones técnicas y administrativas para el diseño de un enlace de sistema de comunicación óptica.
12	Parámetros a considerar para el diseño de un enlace de comunicaciones ópticas. Procedimiento de Cálculo de Diseño de un Enlace de comunicación optica. Análisis de Potencia. Análisis de Dispersión. Análisis de Ruido.
13	Estudio de caso de Diseño de un enlace en una Red de Transporte Optico - OTN. Estudio de caso de Diseño de Red de Distribución Optica - ODN. Evaluación del Logro

UNIDAD IV: RED DORSAL NACIONAL POR CABLE DE FIBRA OPTICA

LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la asignatura, el estudiante sustenta la Estructura de la Red Dorsal Nacional por Cable de Fibra Optica - RDNFO; con el objetivo de conocer las características de la misma y poder de esta manera que todo enlace diseñado, se interconecte a la red nacional por cable optico, de manera apropiada y adecuada.

Semana	Contenido
14	¿Que representa la RDNFO en Perú? Marco Legal que la sustenta. Estructura de la RDNFO. Topología de la RDNFO. Elementos de la RDNFO. Características de Desarrollo e Implementación de la RDNFO. Servicios que permitirá conectar la RDNFO
15	Técnica de Múltiplex por División de Longitud de Onda. Concepto de Bandas de Trabajo. Tipos de Técnicas WDM. Ámbitos de Aplicación en la OTN y ODN. Estructura de un Sistema óptico WDM. Transmisión Unidireccional y Bidireccional de Portadoras Opticas. Redes Opticas de Nueva Generación OTN y ODN Evaluación del Logro
16	EXAMEN FINAL
17	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA CON PRODUCTO FINAL: RÚBRICA

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

La asignatura se desarrolla en tres modalidades didácticas:

- 8.1 Clases teóricas: Se desarrollan mediante exposición del profesor cumpliendo el calendario establecido. En estas clases se estimula la participación activa del estudiante, mediante preguntas, solución de problemas, discusión de casos, búsqueda de información bibliográfica y por Internet.
- 8.2 Clases prácticas: Se desarrollan con la finalidad de desarrollar las habilidades y actitudes descritas en las competencias. Se plantean ejercicios y casos a ser resueltos con los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- 8.3 Clases de laboratorio: Se realizarán con el software adecuado, que permita al alumno visualizar los aspectos más importantes del análisis de la asignatura. Los casos a resolver se entregarán con anticipación para que los informes incluyan investigación, actualización y conocimiento profundo del mismo.

IX. EVALUACIÓN

9.1 Criterios

El sistema de evaluación es permanente. Comprende evaluaciones de los conocimientos, habilidades y actitudes.

Para evaluar los conocimientos se utilizan las prácticas calificadas y exámenes. Para evaluar las habilidades se utilizan adicionalmente a las anteriores las intervenciones orales, exposiciones y el trabajo de laboratorio mediante rúbricas. Para evaluar las actitudes, se utiliza la observación del alumno, su comportamiento, responsabilidad, respeto, iniciativa y relaciones con el profesor y alumnos. La redacción, orden y ortografía influyen en la calificación de las pruebas escritas.

En la calificación de los trabajos de laboratorio se tiene en cuenta la puntualidad, las exposiciones de los trabajos, intervenciones orales, comportamiento, responsabilidad e iniciativa.

Los instrumentos de evaluación del curso son:

1. Trabajos incluyendo simulación en software (T): Cuatro.

2. Exámenes (E): Tres, examen parcial (EP), examen final (EF) y examen sustitutorio (ES).

La nota final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

X. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop,
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.

XI. REFERENCIAS

Bibliografía Básica

*Azadeh. M (2010). Fiber Optics Engineering. USA. Edit. Springer. ISSN 1935-3839

*Chomycz, B. (2010). Planning Fibre Optics Networks. México. Edit. Mc Graw Hill. ISBN: 978-0-07-164269-9

* Ramaswami, R; Sivarajan, K.N.; Sasaki, G. Optical Networks A Practical Perspective. USA. 3era Edición. ISBN:

978-0-12-374092-2

Bibliografía complementaria

1. Senior, J., Optical Fiber Communications - Principles and Practice, 2001 Ed. Prentice Hall. 3era Edición.

2. Bedmar Izquierdo, J., Telecomunicación a través de Fibras Ópticas, 2010. España. Colección Técnica AHCET-ICI.

Dirección electronicas de normas tecnicas y proveedores de elementos de red optica:

1. www.itu.org

2. www.ieee.org

3. www.iec.org

4. www.furukawa.com.br

5. www.panduit.com

6. www.sumitomo.com

7. www.raychem.com

