



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Plan 95 Adecuado

ASIGNATURA: SISTEMAS
OPTOELECTRÓNICOS

CODIGO: 95-0487

DEPARTAMENTO: ELECTRÓNICA

CLASE: ELECTIVA DE
ESPECIALIDAD

ÁREA:SISTEMAS DE COMUNICACIONES

HORAS SEM.: 4 HS.

HORAS / AÑO: 64 HS.

Fundamentación:

Esta materia debe permitir una capacidad de comprensión e interpretación de los conocimientos básicos de los sistemas optoelectrónicos modernos en el marco de las teorías actuales; conocimientos y habilidades de sistemas optoelectrónicos para resolver problemas de tipo tecnológico; conocimientos profundos sobre radiaciones luminosas provenientes de fuentes convencionales y láseres, sobre las fibras ópticas y sistemas de comunicaciones y finalmente dar una introducción a los modernos sistemas de medición mediante sensores de fibras ópticas.

Objetivos:

Comprender el funcionamiento de los distintos dispositivos y sistemas optoelectrónicos (emisores, detectores, moduladores, displays).
Conocer el funcionamiento de las fibras ópticas y su aplicación a las comunicaciones.
Conocer el funcionamiento de los sensores de fibra óptica.

Programa sintético:

- Radiometría y fotometría.
- Fuentes de radiación.
- Detectores de la radiación.
- Modulación de la radiación.
- Display.
- Óptica integrada.
- Comunicaciones ópticas.
- Sistemas avanzados.
- Sensores de fibras ópticas

Programa analítico:



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Unidad 1: Radiometría Y Fotometría

Naturaleza de la luz. El espectro electromagnético. Unidades radiométricas y fotométricas. La naturaleza de la visión humana. Características de la visión. Respuesta en frecuencia. La velocidad de la luz. Métodos de medición. Velocidad de fase y grupo. Ecuaciones de Maxwell. Ecuación de ondas electromagnéticas en medios materiales. Índice de refracción y coeficiente de absorción. La absorción y dispersión de la radiación. Scattering de Rayleigh y de Mie. Materiales ópticos. Filtros ópticos.

Unidad 2: Fuentes De Radiación

Clasificación de las fuentes. Radiación luminosa. Fuentes incandescentes. Diodos emisores de luz (LEDs). Distintos tipos de Leds. Vleds, IRLeds, OLeds. Fabricación y funcionamiento. Características y parámetros. Circuitos de excitación. Aplicaciones.

Unidad 3: Detectores De La Radiación

Parámetros que caracterizan a los detectores. Clasificación. Detectores térmicos: termocuplas, termopilas, bolómetro, piroeléctricos. Detectores cuánticos. Fotodiodos. Clasificación, modos de polarización. Parámetros. Fototransistores. Principio de funcionamiento. Circuitos de aplicación. Fotorresistores (LDRs). Principio de funcionamiento. Circuitos. Optoacopladores. Características y parámetros. Circuitos de aplicación. Celdas fotovoltaicas. Fabricación y aplicaciones.

Unidad 4: Modulación De La Radiación

La actividad óptica. Efecto electroóptico. Materiales electroópticos. Efecto Pockels y Kerr. Modulación de la radiación. Aplicaciones. Efectos magnetoópticos: Cotton - Mouton y Faraday. Efecto acustoóptico. Dispositivos de Raman- Nath y de Bragg.

Unidad 5: Pantallas (Displays)

Clasificación de las distintas pantallas. Tubo de rayos catódicos (CRT). Principio de funcionamiento. Display de cristal líquido (LCD). Estructura interna. Circuitos. Display electroluminiscente (Plasma). Principio de funcionamiento.

Unidad 6: Óptica Integrada Para Comunicaciones.

Componentes para comunicaciones ópticas: desdobladores de haces pasivos: clasificación, funciones básicas y propiedades. Amplificadores ópticos de vidrio dopados con Er/Yb. Características y propiedades. Osciladores láser de Er/Yb. Operación continua y en Q-switch. Solitones. Sistemas de selección de longitudes de onda: filtros interferométricos dieléctricos y Fabry Perot, redes de difracción. Switching ópticos interferométricos y no interferométricos.

Unidad 7: Comunicaciones Ópticas: Sistemas Avanzados

Multiplexación por división en longitudes de onda: WDM. Sistemas simple y denso: SWDM y DWDM. Acoplador/divisor. Acoplamiento entre fotoemisores y fotodetectores. Sistema de transmisión de señales por fibras ópticas. Circuitos ópticos integrados híbridos y monolíticos.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Unidad 8: Sensores De Fibras Ópticas

Clasificación. Sensores de fibras ópticas de medición de nivel. Sensores de fibra óptica de medición de presión. Sensores de fibra óptica para la medición de parámetros eléctricos. Sensores de fibra óptica interferométricos. Interferómetros de Michelson y Sagnac. Medición de velocidades angulares para aeronavegación.

Estrategias Metodológicas:

- Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

En las actividades de este curso, se trabajará fundamentalmente en tres líneas: la teoría, que se dará completa, para las 8 unidades temáticas; laboratorio, que se especifica más abajo, y que permita a alumno familiarizarse con los elementos más importantes que se usan corrientemente en esta temática, y finalmente problemas para cada unidad temática, que permitan que el alumno maneje correctamente las unidades radiométricas y fotométricas así como las magnitudes más importantes.

- Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

Problemas. Se impartirán un número del orden de 8 a 10 problemas por cada unidad temática. Los problemas son típicos para este tipo de temario, y contienen el manejo de las unidades correspondientes a radiación.

Laboratorio. Polarización de fotodiodos y fototransistores. Circuitos con LDR para encendido y apagado de luces. Optoacoplador discreto. Optoacoplador integrado. Polarización de un display alfanumérico LCD. Determinación de la apertura numérica de una fibra óptica.

Visita al CEILAP. Está prevista una o eventualmente dos visitas de 4 horas cada una a los laboratorios del CEILAP (CITEFA-CONICET) con el fin de observar los diferentes tipos de equipos que se explican en el curso, así como características de construcción y propiedades de funcionamiento

Evaluación:

Requisitos de Regularidad/ Promoción

Cumplir con las normas de asistencia y realizar los Trabajos Prácticos que sean requeridos.

Obtener una calificación igual o mayor a 8 (ocho) en el Examen Parcial.

Existe una instancia de recuperación del Examen Parcial que permite mantener la promoción, aunque esta nueva calificación invalidará la anterior; es decir, se pone en juego la calificación obtenida previamente.

Requisitos de Regularidad/ Aprobación

Cumplir con las normas de asistencia y realizar los Trabajos Prácticos que sean requeridos.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Obtener una calificación de 6 (seis) como mínimo en el Examen Parcial sin rendir recuperatorio o mayor que 6 en el Examen Recuperatorio.

Rendir examen final y obtener una calificación de 6 (seis) como mínimo.

Articulación Horizontal y vertical con otras materias:

Articulación Vertical: Esta materia está articulada particularmente con Medios de Enlace. En efecto, en ésta última se dan fundamentalmente la propagación en fibras ópticas monomodo y multimodo con una longitud de onda láser.

En la presente materia, se continúa con el tema, ampliándolo a sistemas DWM, o sea sistemas multiplexados que consisten en la propagación de múltiples longitudes de onda a través de la misma fibra. También se continúa con la impartición de sensores de fibra óptica y láser. Algunos tópicos utilizan también los conocimientos de Tecnología Electrónica y Física III.

Articulación Horizontal: Por ser una materia electiva del 6to año en principio no se observa la posibilidad de articularla con otra materia del mismo curso. Sin embargo, para los alumnos que la elijan para cursar, y que tienen interés en los conocimientos que se imparten, tiene la ventaja de dar una variedad de componentes optoelectrónicos que le suministran una interesante base para comenzar en este tipo de temas.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

<u>Unidad Temática</u>	<u>Duración en hs cátedra</u>
1.-	7 hs Teoría y 3 hs Práctica
2.-	7 hs Teoría y 3 hs Práctica
3.-	7 hs Teoría y 3 hs Práctica
4.-	7 hs Teoría y 3 hs. Práctica
5.-	5 hs Teoría y 2 hs. Práctica
6.-	9 hs Teoría y 4 hs Práctica.
7.-	9 hs Teoría y 4 hs Práctica
8.-	5 hs. Teoría y 2 hs Práctica

Bibliografía:

QUEL, E. y ROSITO, C (1995) Láseres. Física y Tecnología. Bs. As. Ed. Lugar Científico.

WILSON, J.; HAWKES, J.; (2002). Optoelectronics an Introduction, N.Y., Prentice Hall

HAUS, H. (1984); Waves and fields in Optoelectronics; N.Y., Prentice Hall

IEEE Journal of Quantum Electronics; Special Issue June 1982.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

PALAIS, J.; (1984).Fiber optics communications; N.Y., Prentice Hall

ZANGER y ZANGER; (1991); Fiber Optics; N.Y., Mc Millan

YARIV, A. (1997); Optical Electronics in Modern Communications; Cambridge, Oxford U. Press

KASAP, S. O. (2002); Optoelectronics and Photonics, **N.Y.**, Prentice Hall

AJOY GHALAK y THYAGARAJAU K(1998); Introduction to fiber optics; Cambridge, Cambridge U.P.

Correlativas:

Para cursar:

Cursada: Tecnología Electrónica

Aprobada: Medios de Enlace
Medidas Electrónicas I
Física Electrónica

Para rendir:

Aprobada: Tecnología Electrónica