Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2015)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Automatización

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(Optativa 1: Ingeniería Electrónica - Plan 7/02 - 17/07) Optativa 1:Optoelectrónica I	Ingeniería Electrónica	702-1 7/07	2015	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
TARAZAGA, CARLOS CRISTOBAL	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
6 Hs	3 Hs	2 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
10/08/2015	20/11/2015	15	90

IV - Fundamentación

Optoelectrónica es el nombre técnico que se ha dado a la conjunción de la óptica, la electrónica y la luz en el rango visible y no visible, ha resultado ser hasta ahora el método más eficiente y económicamente rentable en las áreas de control, transferencia de información y mediciones de precisión. Sabemos de nuestra propia experiencia diaria, que las aplicaciones de la optoelectrónica son cada vez mayores en la industria, la construcción de edificios inteligentes, la medicina, las redes de interconexión de hardware, las redes de comunicaciones y los sistemas de medición local y remota, por nombrar sólo alguna de las más frecuentes. El incremento de esta tecnología en nuestro medio, ha creado, no solamente una inquietud sobre el tema por parte de los alumnos de nuestra facultad, sino también la preocupación de algunos profesores de incorporar como conocimiento necesario para la obtención del título de grado, un curso que comprenda los temas más importantes y actuales de la optoelectrónica, tales como fibras ópticas, lasers, componentes optoelectrónicos y redes ópticas, no sólo en sus aspectos teóricos, sino también en las aplicaciones tecnológicas más comunes que encontramos en nuestro medio. Por lo anteriormente dicho, creemos importante la incorporación de la optoelectrónica en la currícula de la carrera, atendiendo de este modo las necesidades del momento para la buena formación de nuestros alumnos, y la continua actualización de nuestra carrera.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo general de este curso es capacitar al alumno para la comprensión de las redes y componentes de transmisión por fibra óptica. Los objetivos particulares de este curso son los siguientes, capacitar al estudiante para que conozca los fundamentos teóricos en los cuales se apoya la optoelectrónica y la comunicación óptica. Al finalizar el curso el alumno debe poder resolver problemas de aula relacionados a la generación, recepción y propagación de pulsos luminosos en fibras ópticas y debe adquirir la habilidad manual para armar dispositivos optoelectrónicos en el laboratorio sobre el funcionamiento de los

emisores, receptores y redes ópticas.

VI - Contenidos

Capítulo 1

Introducción a la radiometría y fotometría

Introducción. Concepto de ángulo sólido. Flujo radiométrico y fotométrico. Eficacia, conversión de flujo radiométrico a flujo fotométrico. Radiador de espectro continuo. Flujo fotométrico de una fuente de espectro continuo. Radiador de líneas espectrales. Energía radiométrica y fotométrica. Intensidad radiométrica y fotométrica. Perfiles de radiación comunes en optoelectrónica Fuente puntual. Fuente Lambertiana. Fuente exponencial. Determinación del flujo radiante. Función de transferencia óptica.

Capítulo 2

Transmisión en fibras ópticas

Introducción. Óptica geométrica. Reflexión y refracción de la luz. Reflexión total interna, estudio mediante la óptica geométrica. Apertura numérica de una fibra óptica. Concepto de modo de propagación. Principales resultados de la teoría modal. Frecuencia normalizada y acoplamiento de modos. Dispersión en una fibra óptica. Definición de dispersión. Dispersión modal. Reducción de la dispersión. Fibra de índice gradual. Ecuación de los rayos paraxiales (Eikonal). Dispersión cromática. Fibras de dispersión desplazada. Fibra mono-modo. Fibra de índice escalonado. Principales tipos de fibras. Alargamiento de un pulso Gaussiano.

Capítulo 3

Guías de onda plana

Análisis de la guía mediante la óptica geométrica. Guía plana simétrica y asimétrica. Modos de transmisión y radiación. Altura efectiva de la guía. Análisis mediante la óptica ondulatoria. Determinación de los modos guiados. Factor de confinamiento óptico.

Capítulo 4

Materiales, tecnología de fabricación y cables

Elección de materiales. Atenuación en una fibra óptica. Medida de la atenuación. Pérdidas por absorción. Pérdidas por difusión. Tecnología de fabricación. Método de doble crisol. Preparación de vidrios compuestos. Formación de fibras mediante doble crisol. Fibras obtenidas de una preforma. Preforma obtenida por depósito interno. Preforma obtenida por depósito externo. Otros métodos. Formación de la fibra. Principales resultados. Influencia de agentes exteriores. Influencia de agentes externos sobre las propiedades mecánicas. Influencia de las curvaturas y micro-curvaturas. Curvatura de la fibra. Micro-curvaturas. Elementos constitutivos de un cable. El revestimiento secundario. Elementos de refuerzo. Otros elementos. Estructuras y tipos de cables ópticos. Conjuntos de fibras. Estructuras típicas. Estructuras de cinta. Estructuras cilíndricas ranuradas.

Capítulo 5

Luz y luz láser

Comportamiento de la luz. Modelo ondulatorio y corpuscular. Origen de la luz. Emisión espontánea de fotones. Densidad de población. Fuentes de luz térmica. Inversión de población. Emisión láser. Sistema láser de tres y cuatro niveles. Cavidades resonantes ópticas. Modos de cavidades longitudinales. Ancho de líneas espectrales. Operación en frecuencia única. Modos de cavidad transversal. Condición de umbral para efecto láser. Ganancia del sistema láser. Cavidad óptica como oscilador. Acoplamiento de salida.

Capítulo 6

Fuentes de radiación Introducción a los Led’s

Elección de la fuente. Diodo electroluminiscente (LED). Emisión espontánea. Electroluminiscencia de la unión p-n. Principales características de un LED. Rendimiento óptico. Tiempo de respuesta de un LED. Longitud de onda espectral. Tipos de LEDs. Lecturas complementarias.

Capítulo 7

Fuentes de radiación Introducción a los láseres de estado sólido

Láser de inyección. Emisión estimulada. Diodo Láser de homounión. Láseres de heterounión. Principales características de

un Láser de inyección. Modulación. Características comparadas de los emisores. Lecturas complementarias.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos serán 10:
1. - Los ocho primeros trabajos prácticos serán los cuestionarios y resolución de problemas que se corresponden con cada una de las unidades temáticas e irán acompañadas por trabajos de laboratorio.
2. - Los dos trabajos prácticos restantes se corresponden con las actividades de investigación sobre temas conexos al curso y vinculados con temas que serán desarrollados en cursos más avanzados.
Todos los trabajos prácticos serán aprobados o no sobre la base del informe presentado por los alumnos y la calificación se encuadrará en los términos fijados para la regularidad.

VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la calificación de regular los alumnos deberán aprobar la totalidad de los trabajos prácticos de aula con su respectiva carpeta de informes que incluye los problemas y los Informes de laboratorio. Deberán presentar además los cuestionarios teóricos de todas las unidades dentro del plazo indicado en cada uno de ellos.
La nota final del alumno estará formada de la siguiente manera:
1. - Cuestionarios teóricos. 30%
2. - Parciales I y II. 40%
3. - Examen final de integración (escrito) 30%
El no cumplimiento de alguno de los requisitos 1 ó 2 dará lugar a que el alumno quede libre. El porcentaje necesario para pasar al examen final no debe ser menor que 70% de cada uno de ellos.
Cada parcial incluirá los temas teóricos de los cuestionarios y tareas de investigación, los prácticos vistos hasta la fecha del mismo y problemas similares a los dados en la práctica de aula. Cada parcial tiene una sola recuperación y la no aprobación del mismo tendrá un valor de 0%.
El examen final será escrito y se aprobará con una calificación mínima de 65%.
La aprobación final del curso de Optoelectrónica I se hará con una calificación igual o superior al 68.5% sobre un máximo de 100%.
RÉGIMEN PARA ALUMNOS LIBRES.
Los alumnos libres que deseen aprobar el curso de Optoelectrónica I deberán rendir por escrito un examen con problemas y preguntas de las prácticas de aula. El puntaje de aprobación será en este caso del 75% del total. Una vez que ha sido aprobado este examen se pasará a la evaluación en teoría la cual consistirá en el desarrollo de todos los temas que el jurado crea conveniente pedir. Ante una respuesta satisfactoria del alumno se le dará por aprobada la asignatura.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] [1] 1. Fundamentals of Photonics
[2] [2] [2] B.E.A. Saleh & M.C. Teich Wiley Series in pure and applied optics 2007
[3] [3] [3] 2. Optoelectronics
[4] [4] [4] Endel Uiga, Prentice-Hall International 1999.
[5] [5] [5] 3. The Essence of optoelectronics.
[6] [6] [6] 4. Kathryn Booth, Steven Hill. Prentice Hall. 1998
[7] [7] [7] 5. Optoelectrónica
[8] [8] [8] Watson, Limusa, Grupo Noriega editores. 1993
[9] [9] [9] 6. Handbook of fiber optics data commications.
[10] [10] [10] DeCusatis, Maass, Clement and Lasky. Academic Press. 1997

X - Bibliografia Complementaria

[1] [1] [1] 1. Sistemas de comunicaciones por Fibras ópticas
[2] [2] [2] Jardón Aguilar Linares y Miranda. Editorial Alfaomega. 1995
[3] [3] [3] 2. Light
[4] [4] [4] Ditchburn, Editorial Dover. ISBN 048666667-0
[5] [5] [5] 3. Comunicaciones ópticas

[6] [6] [6] José Martín Sanz. Editorial Paraninfo. 1996

XI - Resumen de Objetivos

El objetivo general de este curso es capacitar al alumno para la comprensión de las redes y componentes de transmisión por fibra óptica. Resolver problemas de aula relacionados a la generación, recepción y propagación de pulsos luminosos en fibras ópticas Analizar el funcionamiento de los emisores, receptores y sensores optoelectrónicos

XII - Resumen del Programa

Capítulo 1
Introducción a la radiometría y fotometría
Capítulo 2
Transmisión en fibras ópticas
Capítulo 3
Guías de onda plana
Capítulo 4
Materiales, tecnología de fabricación y cables
Capítulo 5
Luz y luz láser
Capítulo 6
Fuentes de radiación Introducción a los Led’s
Capítulo 7
Fuentes de radiación Introducción a los láseres de estado sólido

XIII - Imprevistos

.

XIV - Otros