Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2019)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Automatización

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(Optativa 3- Ingeniería Electrónica- Plan Ord. C.D.Nº019/12) Optativa 3: Optoelectrónica III	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	19/12 -Mod. 17/15	2019	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación

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**
05/08/2019	16/11/2019	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

Parte I Propagación de la luz en medios materiales

Capítulo 1
Propagación de la luz en medios materiales isotrópicos.

Introducción. Revisión de las ecuaciones de Maxwell. Relaciones constitutivas generales. Ecuación de onda con disipación. Soluciones. Teorema de Poynting. Velocidad de fase y velocidad de grupo. Polarización de la luz. Fórmulas de Fresnel. Ejemplo. Switch óptico. Análisis de la reflexión total interna mediante la óptica geométrica y óptica ondulatoria. Teorema del corrimiento de fase de Goos-Hänchen.

Capítulo 2
Propagación de la luz en medios materiales anisotrópicos

Introducción. Birrefringencia y dicroísmo. Tensor de permitividad dieléctrica. Propiedades del tensor dieléctrico. Permitividad dieléctrica anclada y libre. Propagación de una onda monocromática plana en un medio anisotrópico. Consideraciones geométricas. Ecuación de ondas. Modos normales de propagación. Ecuación fundamental de la óptica cristalina. Autovectores. Superficie de los vectores de onda.

Capítulo 3
Introducción a la propagación de la luz en cristales

Introducción. Elipsoide de Fresnel. Elipsoide indicatriz. Cristales uniaxiales. Modulación de la luz por control de la polarización. Polarización y modulación de un cristal líquido tipo nemático. Introducción al efecto electro-óptico en cristales.

Parte II Propagación de la luz en guías ópticas

Capítulo 4
Fibra óptica, análisis mediante óptica ondulatoria

Fibra óptica. Análisis exacto de la propagación mediante la solución ondulatoria. La ecuación de onda en coordenadas cilíndricas. Solución. Funciones de Bessel. Distribución de los campos para una fibra óptica de índice escalonado. Condiciones de borde. Modos de propagación. Modos linealmente polarizados. Ecuación característica general de los modos. Ejemplos. Frecuencia normalizada. El modo fundamental HE11. Número total de modos. Potencia confinada en una fibra óptica. Propagación de un paquete de ondas. Movimiento del pulso. Dispersión en guías de ondas.

Capítulo 5
Propagación de la luz en una guía de onda plana

Introducción. Guía de onda plana asimétrica. Solución general. Componente longitudinal β. Autovalores para la guía de onda plana. Confinamiento óptico. Propiedades de los modos. Guía de onda plana simétrica. Número de modos guiados.

Capítulo 6
Dispositivos de acoplamiento de luz

Introducción. Teoría de acoplamiento de los modos. Acoplamiento direccional. Acoplamiento entre guías planas. Acoplamiento entre guía plana y guía lineal. Acoplamiento entre guías y fibra óptica. Acoplamiento transversal. Acoplamiento por prismas. Acoplamiento por rejilla.

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 Fundamentos de Optoelectrónica 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 Fundamentos de Optoelectrónica 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.Optoelectrónics, Endel Uiga, Prentice-Hall International
[2] [2] [2] 2.The Essence of optoelectronics.
[3] [3] [3] 3. Kathryn Booth, Steven Hill. Prentice Hall. 1998
[4] [4] [4] 4.Introducción a las telecomunicaciones por fibras ópticas, Jean Pierre Nérou. Editorial trillas. 1998
[5] [5] [5] 5.Optoelectrónica,Watson, Limusa, Gruo Noriega editores. 1993

X - Bibliografia Complementaria

[1] [1] [1] 1.Handbook of fiber optics data commications. DeCusatis, Maass, Clement and Lasky. Academic Press. 1997
[2] [2] [2] 2.Sistemas de comunicaciones por Fibras ópticas Jardón Aguilar Linares y Miranda. Editorial Alfaomega. 1995
[3] [3] [3] 3Light Ditchburn, Editorial Dover. ISBN 048666667-0
[4] [4] [4] 4.Comunicaciones ópticas. José Martín Sanz. Editorial Paraninfo. 1996

[5] [5] [5] 5.Óptica Electromagnética. José Manual Cabrera, F. J. López, F. Agulló López

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. 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

XII - Resumen del Programa

Parte I Propagación de la luz en medios materiales

Capítulo 1
Propagación de la luz en medios materiales isotrópicos.

Capítulo 2
Propagación de la luz en medios materiales anisotrópicos
Capítulo 3
Introducción a la propagación de la luz en cristales

Parte II Propagación de la luz en guías ópticas

Capítulo 4
Fibra óptica, análisis mediante óptica ondulatoria

Capítulo 5
Propagación de la luz en una guía de onda plana

Capítulo 6
Dispositivos de acoplamiento de luz

XIII - Imprevistos

.

XIV - Otros