

PLAN DE ESTUDIOS (PE): LICENCIATURA EN FÍSICA Y FÍSICA APLICADA

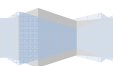
AREA: ESTADO SÓLIDO

ASIGNATURA: Cristales Fotónicos

CÓDIGO: FISM 632

CRÉDITOS: 6

FECHA: NOVIEMBRE DE 2011



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<i>LICENCIATURA</i>
Nombre del Plan de Estudios:	<i>Licenciatura en Física y Física Aplicada</i>
Modalidad Académica:	<i>Presencial.</i>
Nombre de la Asignatura:	<i>Cristales Fotónicos</i>
Ubicación:	<i>Optativa</i>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<i>ESTADO SÓLIDO</i>
Asignaturas Consecuentes:	<i>SUPERCONDUCTIVIDAD</i>
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	<i>Conocimientos: sobre Mecánica Cuántica (modelo de Bohr, dualidad onda partícula, ecuación de Schrodinger). Métodos Matemáticos (soluciones de la ecuación de Laplace en los diferentes sistemas de coordenadas, ecuación de onda). Elementos de cristalografía. Habilidades: Saber plantear problemas, y ser capaz de encontrar la conexión entre los distintos conceptos, ideas y conocimientos de la física aplicada a los materiales, describe la estructura y de los sólidos, y los clasifica. Aplica adecuadamente las condiciones de frontera y la forma en la que se propaga la radiación electromagnética en los materiales. Además, deberá tener un espíritu de crítica constructiva, así como ser honesto social y profesionalmente</i>

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica	54	36	90	6
Total	54	36	90	6

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

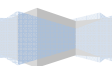
Autores:	<i>Martha Palomino, Benito Flores</i>
Fecha de diseño:	<i>Noviembre de 2011</i>
Fecha de la última actualización:	<i>Diciembre de 2011</i>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<i>Diciembre 7 de 2011</i>
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	<i>Diciembre 6 de 2011</i>
Fecha de revisión del Secretario Académico	<i>Diciembre 8 de 2011</i>
Revisores:	<i>Martha Palomino, Benito Flores</i>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>Es un programa nuevo que obedece los avances en investigación sobre la fotónica, y las nuevas tecnologías de materiales se incorporan los conocimientos actuales sobre los cristales fotónicos, además de que la metodología usada corresponde al constructivismo de acuerdo al modelo Universitario Minverva, involucra los ejes transversales, en cuanto al segunda idioma ya que la mayor parte de la literatura está en inglés, también involucra a las TIC's ya que requiere de investigación y aplicaciones que requieren tecnologías de comunicación, cálculo numérico, presentación y divulgación de resultados.</i>

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

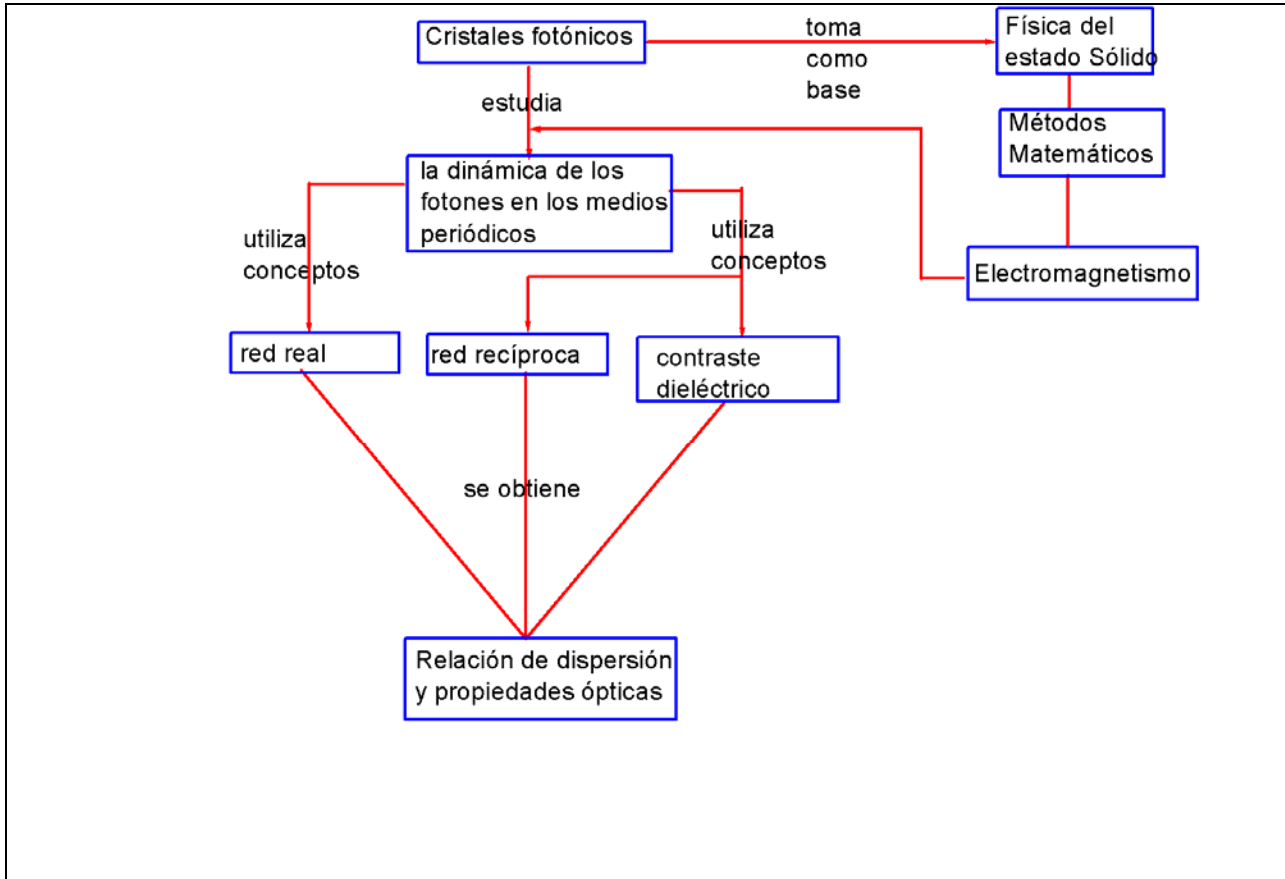
Disciplina profesional:	<i>Mínimo nivel de maestría en física con especialidad en el área de Física de Materiales</i>
Nivel académico:	<i>Mínimo maestría en física</i>
Experiencia docente:	<i>2 años</i>
Experiencia profesional:	<i>3 años</i>

5. OBJETIVOS:

5.1 General: El alumno conocerá y sabrá explicar las propiedades ópticas de los cristales fotónicos, modelará los cristales fotónicos con base a la respuesta óptica que requiere al hacer incidir radiación electromagnética. Conocerá las diversas estructuras en que se construyen los cristales fotónicos en una, dos o tres dimensiones. Conocerá sus aplicaciones.



6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:



7. CONTENIDO

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
1. Estructura Cristalina	Conocerá y describirá la estructura cristalinas fotónicas en términos de los conceptos propios del área, la cual guarda mucha semejanza con la nomenclatura del Estado Sólido.	1.1 Vectores de translación 1.2 Estructuras en dos y tres dimensiones 1.3 Índices de Miller 1.4 Celdas primitivas y celdas convencionales 1.5 Clasificación de las celdas convencionales 1.6 Vectores de la red recíproca 1.7 Condición de difracción 1.8 Zonas de Brillouin.	Kittel, Charles. <i>Introducción to Solid State Physics</i> . EU: John Wiley, 2005	Blakemore, <i>Solid State Physics</i> , UK: Cambridge University Press, 2008. Joannopoulos, <i>John. Photonic Crystals Molding the Flow of Light</i> . New Jersey, Princeton University Press, 2008
2. Bandas de	Conocerá y	2.1 Modelo del electrón casi libre	Kittel, Charles.	Blakemore, <i>Solid</i>

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
Energía	distinguirá los modelos que funcionan en los cristales naturales, para después aplicarlos a los cristales artificiales (fotónicos)	2.2 Modelo de Kronig-Penney 2.3 Teorema de Bloch 2.4 Bandas de energía 2.5 Concepto de cristal fotónico 2.6 Ecuación de onda para el fotón 2.7 Función dieléctrica periódica 2.8 Modelo de la red vacía	<i>Introducción to Solid State Physics.</i> EU: John Wiley, 2005 <i>Yeh, Pochi. Optical waves in Layered media,</i> New York John Wiley, 2005	<i>State Physics,</i> UK: Cambridge University Press, 2008 Sakoda, Kazuaki. <i>Optical properties of photonic crystals,</i> Berlin: Springer 2005
3 Ondas electromagnéticas	Aprenderá los parámetros que distinguen a una onda plana en un medio homogéneo	3.1 Ondas planas en dieléctricos 3.2 Polarización 3.3 Vector de Poynting 3.4 Ondas planas en conductores 3.5 Longitud de penetración	<i>Marion, J. B. Classical Electromagnetic Radiation,</i> New York, Academic Press, 2008.	Jackson, John. <i>Classical Electrodynamics,</i> New York: John Wiley Adison, 2008.
4. Estructuras de bandas fotónicas	Será capaz de calcular e interpretar la relación de dispersión y propiedades ópticas de los cristales fotónicos	4.1 Ecuación de onda y el problema de eigenvalores 4.2 Estructuras periódicas 1D, 2D, 3D 4.3 Cálculo de propiedades ópticas 4.4 Estructuras de Bandas	<i>Yeh, Pochi. Optical waves in Layered media,</i> New York John Wiley, 2005. Sakoda, Kazuaki. <i>Optical properties of photonic crystals,</i> Berlin: Springer 2005	<i>Optical waves in crystals,</i> Amnon Yariv, Pochi Yeh, John Wiley & Sons <i>Joannopoulos, John. Photonic Crystals Molding the Flow of Light.</i> New Jersey, Princeton University Press, 2008

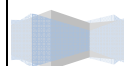
8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Cristales Fotónicos	Conocer y entender las leyes fundamentales que rigen los procesos físicos en la interacción de la luz con las estructuras periódicas. El alumno será capaz de poder predecir nuevos efectos en base a la modelación de las	El alumno será capaz de modificar y aplicar los conocimientos aprendidos en este curso a otros campos del conocimiento en áreas afines a la física. El alumno tendrá la habilidad de utilizar e interpretar correctamente la información científica y técnica sobre la materia.	Esta asignatura contribuye en la obtención de un pensamiento de tipo lógico y científico, lo cual le permitirá resolver problemas inherentes a su profesión, promoviendo así la

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
	<p>propiedades ópticas de los cristales fotónicos. Sabrá manejar las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación, y las aplicará para conocer los recientes avances de investigación en los materiales usará la tecnología en el estudio de algunas de las propiedades. Adquirirá algunas de las metodologías básicas para la investigación.</p>	<p>Será capaz de construir modelos básicos que describan situaciones reales, podrá también identificar los elementos básicos que intervienen en el proceso, así como las aproximaciones que intervienen en ella. Será capaz de incorporar las habilidades de investigación y podrá convertirlas en un instrumento de aprendizaje, de la misma forma participar en la divulgación de las ciencias, sobre las aplicaciones de los cristales fotónicos.</p>	<p>interacción Universidad-Sociedad. Estar comprometido en el desarrollo social del entorno, así como del cuidado del medio ambiente.</p>

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Se tiene en cuenta en todo momento el desarrollo actual del conocimiento, por lo tanto la necesidades y/o dirección de las investigaciones recientes, lo cual redundará al desarrollo tecnológico y el bienestar social.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	La abundante información sobre el tema hace necesario una permanente actualización, por lo cual son necesarios el manejo de tecnologías como la computación así como el conocimiento del inglés.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	El conocimiento adquirido en esta materia se integra y complementa al ya adquirido en Física del Estado Sólido, lo cual permite abordar desde perspectivas diferentes las propiedades de los medios periódicos, lo cual puede entenderse como la descripción de un solo fenómeno: sistemas periódicos. Y esto es sólo posible con el desarrollo pensamiento complejo
Lengua Extranjera	Se pide que el alumno pueda al menos leer con fluidez en inglés, ya que la mayor parte de la información sobre el área se encuentra en este idioma
Innovación y Talento Universitario	
Educación para la Investigación	Este curso deberá ser tomado por aquellos estudiantes que necesiten conocer a detalle los cristales fotónicos e introducirse a la investigación científica en esta área

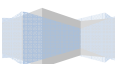


10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>El profesor utilizará en todo momento analogías y modelos ya estudiadas por el alumno en la materia de Física del estado Sólido, en conceptos tales como: estructuras cristalinas, onda plana, longitud de onda, velocidad de fase y de grupo, etc.</p> <p>Mostrará las diferencias esenciales entre las ecuaciones de onda para el electrón y el fotón, tales como el carácter escalar y vectorial de la ecuación, el papel de la energía potencial en el electrón y el de la función dieléctrica en el fotón.</p> <p>El profesor deberá mostrar en forma específica la forma de resolver la ecuación de onda en sistemas concretos, por ejemplo, con inclusiones dieléctricas, metálicas o semiconductoras.</p> <p>Por su parte el estudiante realizará tareas específicas de aplicación del conocimiento adquirido.</p> <p>EL profesor deberá hacer uso de videos diapositivas y simuladores para la observación directa de estructuras periódicas o soluciones complejas, difíciles de entender sin imágenes.</p> <p>Como un trabajo final los estudiantes realizarán un proyecto de investigación que involucre los conceptos desarrollados en clase. Es importante que en este trabajo el profesor sea copartícipe, ya que esto ayudará a la formación integral del alumno.</p> <p>El profesor motivará la discusión de ideas entre los estudiantes y con el profesor, también deberá dar confianza al estudiante para que éste participe y confronte las ideas expuestas en la clase.</p> <p>Deberá discutirse en clase y por grupos (de al menos dos) la solución a problemas planteados, así como de las posibles situaciones límites en los que el problema pueda derivar.</p> <p>El profesor deberá enseñar y motivar a los estudiantes para que resuelvan los problemas no sólo analítica (si es posible) o numéricamente sino que además, ellos puedan programar y graficar sus resultados.</p>	<p>En primer lugar, el estudiante hará uso del internet en la búsqueda de información actualizada y fidedigna sobre el tema.</p> <p>Hará uso de lenguajes de programación para efectuar los cálculos programados, así como de paquetes computacionales para la simulación de sus cálculos: tales como diagramas de bandas, reflexión, transmisión o absorción.</p> <p>Hará uso de Software libre en internet para el cálculo de propiedades ópticas y de estructuras de bandas para cristales fotónicos 2D y 3D. Lo anterior para dar confianza al estudiante en sus programas elaborados.</p>

11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN (de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)

Criterios	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes 	60
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación en clase 	10
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tareas 	10



▪ Exposiciones	10
▪ Desarrollo de proyectos	10
Total	100%

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE
El promedio de las calificaciones de los exámenes aplicados deberá ser igual o mayor que 6
Presentar en total entre 80 % de los problemas de la tarea resueltos

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)

