

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

AREAS: ÓPTICA CUÁNTICA Y FOTÓNICA

ASIGNATURA: FOTÓNICA I

CÓDIGO: FISM-642

CRÉDITOS: 6

FECHA: 5 DE DICIEMBRE DE 2011



1. DATOS GENERALES

| | |
|---|--|
| Nivel Educativo: | <u>LICENCIATURA</u> |
| Nombre del Plan de Estudios: | <u>LICENCIATURA EN FÍSICA Y FÍSICA APLICADA</u> |
| Modalidad Académica: | <u>PRESENCIAL</u> |
| Nombre de la Asignatura: | <u>FOTÓNICA I</u> |
| Ubicación: | <u>NIVEL FORMATIVO</u> |
| Correlación: | |
| Asignaturas Precedentes: | <i>Electromagnetismo, Óptica, Física Experimental III</i> |
| Asignaturas Consecuentes: | <i>Fotónica II, Óptica No Lineal</i> |
| Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos: | <i>Física ondulatoria, solución de ecuaciones diferenciales, cálculo vectorial, óptica geométrica, fundamentos de óptica física y electromagnética. El estudiante tendrá la habilidad de comunicarse de forma oral y escrita en el idioma español y de comprender textos científicos en inglés. De plantear y resolver problemas aplicando el método científico. Desarrollará su labor de principio a fin con espíritu crítico mostrando solidaridad, honestidad y respeto hacia sus compañeros.</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 <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> (16 horas = 1 crédito) | 54 | 36 | 90 | 6 |
| Total | 54 | 36 | 90 | 6 |

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

| | |
|--|--|
| Autores: | Maximino Luis Arroyo Carrasco, Marcela Maribel Méndez Otero, Luis Manuel Arévalo Aguilar. |
| Fecha de diseño: | <u>5 de diciembre de 2011</u> |
| Fecha de la última actualización: | <u>25 de febrero de 2013</u> |
| Fecha de aprobación por parte de la academia de área | <u>7 de diciembre de 2011</u> |
| Fecha de aprobación por parte de CDESCUA | <u>6 de diciembre de 2011</u> |
| Fecha de revisión del Secretario Académico | <u>8 de diciembre de 2011</u> |
| Revisores: | Maximino Luis Arroyo Carrasco, Marcela Maribel Méndez Otero, Luis Manuel Arévalo Aguilar. |
| Sinopsis de la revisión y/o actualización: | En el marco del Modelo Universitario Minerva se ha planteado la creación de áreas de materias optativas en un tópico actual de investigación en física. La presente propuesta corresponde a la asignatura inicial en el área de fotónica, enfocada en los temas de óptica cuántica y óptica no lineal. |

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

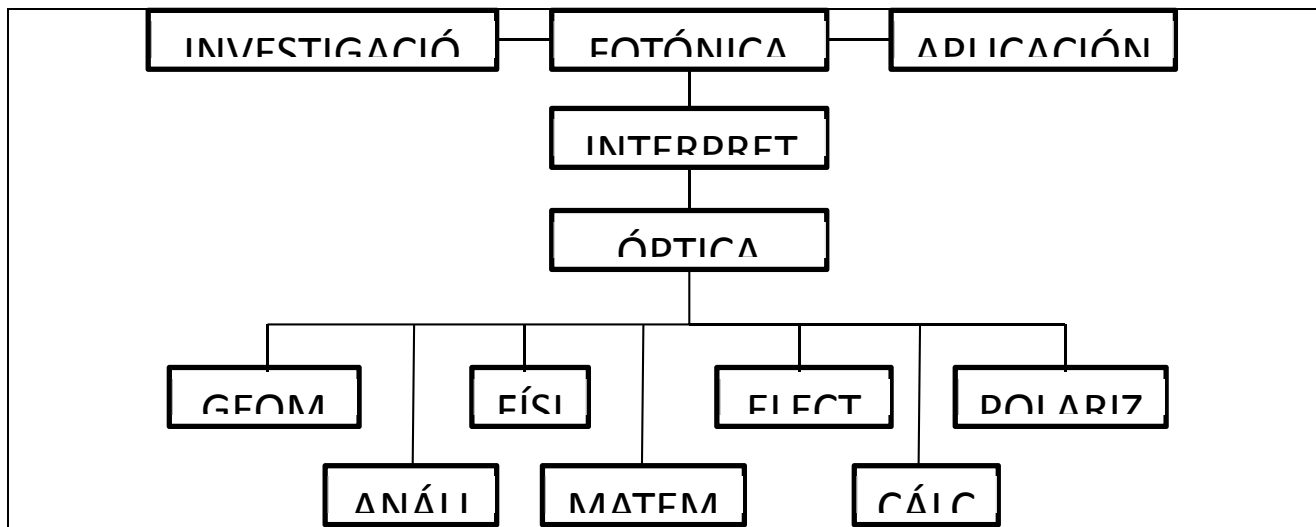
| | |
|--------------------------|---|
| Disciplina profesional: | Física, Óptica con especialidad en el área de Fotónica. |
| Nivel académico: | <u>Doctorado</u> |
| Experiencia docente: | <u>3 años</u> |
| Experiencia profesional: | <u>3 años</u> |

5. OBJETIVO GENERAL:

El estudiante adquirirá una idea general del área de fotónica y los conocimientos necesarios de óptica para adentrarse posteriormente en los tópicos de óptica no lineal y óptica cuántica. Será capaz de proseguir con estudios de posgrado en óptica, con miras a desarrollarse como investigador en los campos de óptica cuántica y/u óptica no lineal.

6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:





7. CONTENIDO

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|-------------------------------------|--|--|---|--|
| | | | Básica | Complementaria |
| 1. INTRODUCCIÓN AL ÁREA DE FOTÓNICA | 1.Desarrollará una idea general del área de fotónica | 1. Significado de fotónica. 2. Temas científicos de la fotónica. 3. Fotónica y tecnología. 4. Interpretación cuántica de la luz. 5. Propiedades de los fotones. 6. Principio de incertidumbre para fotones. | R. Menzel, Photonics, Linear and nonlinear interactions of laser light and matter. Germany: Springer, 2007. | 1 B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics. USA: John Wiley & Sons, 1991. A. Yariv and P. Yeh, Photonics, optical electronics in modern communications. USA: Oxford University press, 2007. http://www.photonics.com/ |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|----------------------|--|--|--|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| 2. ÓPTICA GEOMÉTRICA | 2.Reafirmará y ampliará sus conocimientos de óptica geométrica | 1. Postulados de la óptica geométrica. 2. Componentes ópticos simples. 3. Óptica de índice de gradiente. 4. Óptica matricial. | B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics. USA: John Wiley & Sons, 1991. | R. Menzel, Photonics, Linear and nonlinear interactions of laser light and matter. Germany: Springer, 2007. http://phet.colorado.edu/en/simulation/geometric-optics |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--------|---------------------|---|--------------|----------------|
| | | | Básica | Complementaria |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|-----------------------|---|---|--|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| 3. ÓPTICA ONDULATORIA | 3. Reafirmará y ampliará sus conocimientos de óptica ondulatoria. | 1. Postulados de la óptica ondulatoria. 2. Ondas monocromáticas. 3. Relación entre óptica ondulatoria y óptica de rayos. 4. Componentes ópticos. 5. Interferencia. 6. Luz policromática. | B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics. USA: John Wiley & Sons, 1991. | 1. http://www.lightandmatter.com |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--------------------|---|--|--|--|
| | | | Básica | Complementaria |
| 4. ÓPTICA DE HACES | 4. Describirá matemáticamente a un haz Gaussiano y otros tipos de haces | 1. Haces Gaussianos. 2. Transmisión a través de componentes ópticos. 3. Haces Hermite-Gaussianos. 4. Haces Bessel. 5. Haces Laguerre-Gaussianos. | B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics. USA: John Wiley & Sons, 1991. | A. Yariv and P. Yeh, Photonics, optical electronics in modern communications. USA: Oxford University press, 2007. http://www.youtube.com/watch?v=fW6olkXgBM8 |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|----------------------|--|--|--|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| 5. ÓPTICA DE FOURIER | 5. Conocerá y aplicará el análisis de Fourier en la óptica | 1. Propagación de la luz en el espacio libre. 2. Transformada óptica de Fourier. 3. Difracción de la luz. 4. Formación de imágenes. 5. Holografía. | B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics. USA: John Wiley & Sons, 1991. | 1. http://www.fourieroptics.org.uk/ |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|-----------------------------|---|---|--|--|
| | | | Básica | Complementaria |
| 6. ÓPTICA ELECTRO-MAGNÉTICA | 6. Reafirmará y ampliará sus conocimientos de óptica electromagnética | 1. Teoría electromagnética de la luz. 2. Medios dieléctricos. 3. Ondas electromagnéticas monocromáticas. 4. Ondas electromagnéticas elementales. 5. Absorción y dispersión. 6. Propagación de pulsos | B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics. USA: John Wiley & Sons, 1991. | R. Menzel, Photonics, Linear and nonlinear interactions of laser light and matter. Germany: Springer, 2007. A. Yariv and P. Yeh, Photonics, optical electronics in modern communications. USA: Oxford University press, 2007. |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--------|---------------------|---|--------------|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| | | en medios dispersivos. | | http://nicadd.niu.edu/~piot/phys_630/Lesson9.pdf |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--|---|---|--|--|
| | | | Básica | Complementaria |
| 7. POLARIZACIÓN Y ÓPTICA DE CRISTALES | 7. Desarrollará las herramientas necesarias para describir la polarización de la luz y su propagación en cristales. | 1. Polarización de la luz. 2. Reflexión y refracción de la luz. 3. Óptica de medios anisotrópicos. 4. Actividad óptica y efecto Faraday. 5. Óptica de cristales líquidos. 6. Dispositivos polarizadores. | B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics. USA: John Wiley & Sons, 1991. | A. Yariv and P. Yeh, Photonics, optical electronics in modern communications. USA: Oxford University press, 2007. http://www.staff.science.uu.nl/~kelle105/Teaching/China_2008/CUK_L03_handout.pdf |

Nota: La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)

8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

| Asignatura | Perfil de egreso | | |
|---|---|---|---|
| | Conocimientos | Habilidades | Actitudes y valores |
| Óptica: geométrica, física y electromagnética | Tener una comprensión profunda de los conceptos, métodos y principios fundamentales de la física. | Conocer y saber aplicar los métodos matemáticos de la física y numéricos. 1. Operar e interpretar expresiones simbólicas y gráficas. | 1. Tener hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. |
| Óptica de Fourier | Conocer, entender y aplicar las leyes físicas en situaciones prácticas que involucran la interacción luz-materia. | 2.-Construir modelos simplificados que describan una situación compleja. 3 .Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez. | 2. Capaz de desarrollar los valores éticos de la profesión que le permitan actuar adecuadamente dentro del campo laboral y social de manera cooperativa y colaborativa. |
| Relación con el desarrollo de tecnología. | Conocer, entender y manejar los métodos matemáticos necesarios para abordar científicamente la solución de un problema. | 4. Aplicar la herramienta matemática y computacional para la solución de problemas. 5. Aplicar lenguajes de programación para la obtención de resultados numéricos, así como en la | 3. Mostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos |

| Asignatura | Perfil de egreso | | |
|------------|---|---|--|
| | Conocimientos | Habilidades | Actitudes y valores |
| | <p>Tener una comprensión profunda de los conceptos, métodos y principios fundamentales de la óptica.</p> <p>Demostrar un conocimiento profundo de la interpretación cuántica de la interacción luz-materia.</p> | <p>presentación, escrita y análisis de los mismos.</p> <p>6. Comprender textos en inglés.</p> | <p>específicos.</p> <p>Actuar con responsabilidad, honradez y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad y justicia.</p> |

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)

| Eje (s) transversales | Contribución con la asignatura |
|--|--|
| Formación Humana y Social | Se buscará que la formación académica de los estudiantes siempre esté acompañada de un actuar con responsabilidad, honradez y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad y justicia |
| Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación | El uso de tecnología computacional, tecnología moderna de comunicación y de aparatos y equipo de medición en el área de fotónica es fundamental y una herramienta necesaria para un buen desempeño en la investigación científica. |
| Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo | Capacidad para analizar situaciones físicas y abstraer modelos matemáticos de ellas. |
| Lengua Extranjera | El entendimiento de textos en inglés es fundamental para la incursión en el área de fotónica. Una expresión oral y escrita adecuada en inglés es necesaria para participar y contribuir en la investigación en óptica no lineal y óptica cuántica. |
| Innovación y Talento Universitario | |
| Educación para la Investigación | El principal objetivo del curso es introducir a los estudiantes en el ambiente de la investigación |

| | |
|--|------------------------------------|
| | científica en el área de fotónica. |
|--|------------------------------------|

10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA. *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

| Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza | Recursos didácticos |
|--|--|
| <p>Lectura, análisis y discusión de artículos científicos. Ejemplos de fenómenos ópticos no lineales que involucran materiales nanoestructurados específicos donde se apliquen las teorías y conceptos físicos involucrados. Realización de experimentos que involucren características ondulatorias y corpusculares de la luz. El estudiante resolverá problemas que involucren la aplicación de conceptos y teorías en la descripción de la interacción luz-materia. Los estudiantes realizarán proyectos de búsqueda y clasificación de información, así como de depuración dada la tremenda cantidad de información, en ocasiones no del todo acertada, que se encuentra en la red referente al tema. Expondrán y explicaran las ideas físicas involucradas. Presentación de reportes por escrito siguiendo el esquema de un artículo científico, sobre temas específicos. Los estudiantes discutirán en equipo posibles soluciones a problemas planteados y resolverán problemas complejos usando programas computacionales y cálculo numérico. Exposición del docente.</p> | <p>Materiales convencionales: Textos, artículos científicos, revistas especializadas, fotocopias, manuales, pizarrón. Equipo y materiales del laboratorio de fotónica. Presentaciones multimedia, películas, vídeos, etc. Páginas web, chats, foros de discusión de conceptos y experimentos en fotónica. Asistencia a congresos, conferencias, escuelas en el área, etc.</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 |
|----------------------------|-------------------|
| ▪ Exámenes | 50% |
| ▪ Participación en clase | 10% |
| ▪ Tareas | 20% |
| ▪ Exposiciones | 10% |
| ▪ Prácticas de laboratorio | 10% |
| Total | 100% |

Nota: Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso del los alumnos de la BUAP)*

| |
|---|
| 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 |

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

