



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Física Aplicada

ÁREA: OPTATIVAS

ASIGNATURA: MÉTODOS DE FOURIER EN FORMACIÓN DE IMÁGENES

CÓDIGO:

CRÉDITOS: 6

FECHA: ENERO DE 2017



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<i>Licenciatura</i>
Nombre del Plan de Estudios:	<i>Licenciatura en Física Aplicada</i>
Modalidad Académica:	<i>Presencial</i>
Nombre de la Asignatura:	<i>Métodos de Fourier en formación de imágenes</i>
Ubicación:	<i>Nivel Formativo</i>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<i>Óptica</i>
Asignaturas Consecuentes:	<i>S/C</i>

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	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)	4	1	90	6

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>Gustavo Rodríguez Zurita, María del Rosario Pastrana Sánchez, Carlos Robledo Sánchez</i>
Fecha de diseño:	<i>Abril de 2017</i>
Fecha de la última actualización:	



Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	<i>7 de Julio de 2017</i>
Revisores:	
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>En el contexto del proceso de revisión de los planes y programas de estudio en el marco de la actualización curricular 2016, se adecuó el programa de Métodos de Fourier en formación de imágenes privilegiando a la generación de habilidades del pensamiento, el uso de la matemática como herramienta y su correspondencia con los fenómenos físicos, la vinculación de la materia con otros cursos, el uso de tecnologías, el contexto histórico del desarrollo de los conocimientos su relación con el entorno económico y social de la época así como sus repercusiones tecnológicas, disciplina de trabajo de los estudiantes, así como actitud de respeto y colaboración entre ellos.</i>

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

Disciplina profesional:	<i>Física</i>
Nivel académico:	<i>Doctorado</i>
Experiencia docente:	<i>1 años</i>
Experiencia profesional:	<i>1 años</i>

5. PROPÓSITO:

Tener una comprensión operativa analítica de los conceptos y principios fundamentales de los métodos de Fourier en la óptica contemporánea. Identificar las propiedades de la transformada de Fourier como fundamental herramienta descriptora de la propagación de las ondas luminosas que se involucran en distintos procesos de formación de imágenes de importancia actual, tales como la difracción en campo lejano, el filtrado espacial, la tomografía de proyecciones paralelas, la holografía y la ptiografía de Fourier. Aplicar el conocimiento teórico del curso en la realización e interpretación de experimentos. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. Actuar con responsabilidad, honradez y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad y justicia.

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:



- Conoce, entiende, e interpreta las leyes y los conceptos de la transformada de Fourier aplicados a la Óptica para describir, predecir y explicar los fenómenos naturales, así como los procesos tecnológicos relacionados con la física mostrando capacidad para incursionar en áreas afines de manera autónoma, manifestando conciencia social de solidaridad y justicia.
- Conoce, entiende y sabe aplicar las bases teóricas de la matemática de Fourier y sus estructuras lógicas, creando modelos simplificados que describen situaciones complejas, identificando elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias, haciendo uso de herramientas tecnológicas para la explicación de fenómenos físicos, verifica y evalúa el ajuste del modelo a la realidad, identifica su dominio de validez, actuando con honradez y ética profesional.
- Tiene conocimiento amplio y detallado de las leyes de propagación de ondas electromagnéticas, de su evolución histórica y de los experimentos que dieron origen a los fundamentos de dichas leyes. Explicando con precisión los conceptos y leyes en situaciones específicas para anticiparse propositivamente a las transformaciones de su entorno como profesionista y ciudadano.
- Muestra capacidad para comunicar conceptos, procesos de investigación, resultados científicos expresándose con un registro académico en lenguaje oral y/o escrito ante sus pares, haciendo uso de una estructura lógica en su discurso, expresándose con claridad y precisión con actitud de tolerancia aceptando la diversidad cultural, étnica y humana.
- Conoce los aspectos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Generando estrategias que logren el aprendizaje para desarrollar el pensamiento complejo se autorregulen y desarrollen la capacidad de aprender por sí mismo. Fomentando los valores del respeto a la diversidad humana.
- Verifica, diseña y optimiza experimentos, analizando y evaluando críticamente los procesos y resultados experimentales para la descripción y entendimiento de los fenómenos físicos Con hábitos de trabajo tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Difracción en campo lejano y transformada de Fourier	1. Ondas plana y esférica. Aproximación de Fresnel. 2. Difracción en campo lejano. Aproximación paraxial escalar en 1D. Campo Lejano (Fraunhofer), campo Fresnel, campo Cercano. 3. Amplitudes complejas en planos focales anterior y posterior de lente delgada. 4. Transformada de Fourier. Teorema de Fourier. Delta de Dirac. Fuente puntual. Experimento de Young. Teorema de Desplazamiento. 5. Abertura rectangular: unitaria y ancho a . Teorema de Escalamiento. 6. Experimento de Young con aberturas a . Reconocimiento de Caracteres.	1. J. W. Goodman, Fourier Optics, McGraw-Hill (2001) 2. P. M. Duffieux The Fourier transform and its applications to Optics, Wiley (1983).



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
2. Formación de imágenes 2D	1. Convolución con deltas. Teorema de Convolución. Rejilla de Ronchi. Teorema de Whitaker-Shannon. Formación de imágenes. Filtro Modal. 2. Resolución de rejilla. Iluminación lateral. Schlieren. Contraste de Fase. 3. Derivación e Integración con Fourier. Orden Cero y su procesamiento. 4. Función de Heaviside y función signo. Transformada de Hilbert. 5. Simetrías de Transformada de Fourier en 1D. Transformada Bidimensional de Fourier. 6. Separación de variables en Transformada de Fourier en 2D. Coordenadas rectangulares. Experimentos de Abbe-Porter con rejillas de Ronchi en 2D. 7. Simetrías radiales. Abertura circular y Transformada de Hankel. Patrón de Airy. 8. Ejemplos de formación de imágenes. Función de Transferencia Coherente. 9. Función de Transferencia Incoherente y autocorrelación. 10 Desarrollo de dos casos. Aberturas rectangular y circular. Frecuencia de corte.	1. J.W. Goodman, Fourier Optics, McGraw-Hill (2001) 2. JR. Bracewell, the Fourier transform and its applications, McGraw-Hill (1978)
3. Rejillas de fase y funciones de Bessel de primera clase	1. Rejilla de fase. Funciones de Bessel. Propiedades. 2. Funciones Gamma y Beta, Transformada de Mellin 3. Propiedades básicas de los polinomios de Legendre 4. Propiedades básicas de los polinomios de Zernike 5. Propiedades básicas de las funciones de Hermite-Gauss Ejercicios relacionados	1. A. Papoulis Systems and transforms with applications in Optics, McGraw-Hill (1968) 2. A. D. Poularikas, Handbook of formulas and tables for signal processing, Springer Verlag (1999)
4. Tomografía de proyecciones paralelas y transformada de Radon	1. Tomografía. El caso de las proyecciones paralelas. 2. Muestreo del espectro 2D sobre rectas. Teorema de Rebanada de Fourier. Ejemplo (distribución cuadrada). Senogramas y Transformada de Radon. 3. Reconstrucción por retroproyección filtrada.	1. A. C. Kak, M. Slaney, Principles of computerized tomographic imaging,



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
	Ejemplos numéricos I. Reconstrucción de objeto simple. 4. Propiedades de Transformada de Radon. Desplazamiento, derivación, convolución. Ejemplos numéricos II. Reconstrucción de objeto arbitrario.	IEEE Press (1988) 2. S.R. Dean, the Radon transform and some of its applications, Wiley (1983)
5. Función de Distribución de Wigner en 1D y transformada Fraccionaria de Fourier	1. Función de distribución de Wigner (FDW) Ejemplos numéricos 2 Transformada Fraccionaria de Fourier (TFrF) Ejemplos numéricos 3. Pticografía de Fourier Ejemplo numérico	1. H. M. Ozaktas, Z. Zalevsky, K. M. Alper, The fractional Fourier transform with applications in optics and signal processing, Wiley (2001) 2. G. Cheng, Fourier Ptychographic Imaging, IOP, organ & aypool (2016)
6. Teoría electromagnética de difracción y holografía	1. Teoría Escalar de Difracción 2. Fotografía y emulsiones. Holografía. Propiedades de la imagen reconstruida. 3. Tipos de holograma. Holograma de Fresnel, holograma cilíndrico 4. Holograma Arcoiris, holograma de Lippman. 5. Holograma Vander Lugt. Reconocimiento de Caracteres. 6. Transformada Conjunta.	1. J.W. Goodman, Fourier Optics, McGraw-Hill (2001)

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS



Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<p>Plantear preguntas sobre el significado físico de: fase, frente de onda, principio de Huygens, difracción, transformada de Fourier, sistemas lineales, funciones de transferencia y respuestas impulso. Imágenes.</p> <p>Reflexionar e investigar sobre el proceso mismo de aprendizaje y relacionarlo con el proceso de aprendizaje individual.</p> <p>Resolver de problemas tipo haciendo asociaciones con los ejemplos resueltos en clase.</p> <p>Exponer temas relacionados con el programa.</p> <p>Realizar experimentos demostrativos que ayuden a comprender los fenómenos ópticos de polarización, interferencia, difracción y coherencia.</p>	<p>Emplear programas computacionales para simular patrones de difracción y filtrado espacial.</p>

9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Se promoverá el pensamiento crítico, su aplicación responsable en beneficio social, se desarrollarán habilidades para la vida, el análisis la reflexión, e interpretación de fenómenos, promoviendo la comunicación creativa
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Se promoverá el manejo de tecnologías y comunicación, a través de aplicaciones que requieran equipo de cómputo, para el cálculo, graficados, y la presentación de resultados, la investigación y actualización de conocimientos a través de internet. Énfasis en imágenes.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Se promoverá a reflexión el análisis, la toma de decisiones, la combinación de conocimientos su interpretación y síntesis
Lengua Extranjera	Se implementarán actividades que requieran lecturas en inglés. La búsqueda de información en páginas en inglés, etc.



Innovación y Talento Universitario	Se motivará al estudio de nuevos problemas, o formas alternativas de abordar los ya conocidos, se buscará su impacto en la sociedad o en los procesos tecnológicos
Educación para la Investigación	Se motivará la incursión en temas originales, propiciando estrategias de investigación se promoverá la participación en congresos y eventos que permitan la difusión de sus contribuciones.

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
▪ <u>Exámenes</u>	70
▪ <u>Participación en clase</u>	8
▪ <u>Tareas</u>	20
▪ <u>Exposiciones</u>	
▪ <u>Portafolio</u>	2
Total	100%

11. 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