

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE EXACTAS Y NATURALES**

**INSTITUTO DE FÍSICA**

APROBADO EN EL CONSEJO DE  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Y NATURALES ACTA 418 DEL 19  
DE SEPTIEMBRE DE 2005

**PROGRAMA DE**

El presente formato tiene la finalidad de unificar la presentación de los programas correspondientes a los cursos ofrecidos por el Instituto de Física.

<b>NOMBRE DE LA MATERIA</b>	<b>OSCILACIONES Y ONDAS</b>
<b>PROFESOR</b>	Alejandro Mira Agudelo
<b>OFICINA</b>	5-335
<b>HORARIO DE CLASE</b>	WV 8:00–10:00
<b>HORARIO DE ATENCION</b>	W 11:00-12:00, J 2:00-3:00

**Nota 1:** La asistencia de los estudiantes a las actividades programadas es obligatoria en un 100%.

**Nota 2:** La evaluación del curso se llevará a cabo por medio de pruebas escritas de la siguiente manera: las lecturas se evaluarán en 4 exámenes parciales con un valor total del 70%, los exámenes contendrán una parte conceptual (teórica) y otra parte de resolución de problemas. El taller tendrá una evaluación equivalente al 30% del curso.

**INFORMACION GENERAL**

<b>Código de la materia</b>	<b>CNF-318</b>
<b>Semestre</b>	2012/2
<b>Área</b>	FÍSICA
<b>Horas teóricas semanales</b>	5
<b>Horas teóricas semestrales</b>	80
<b>No. de Créditos</b>	4
<b>Horas de clase por semestre</b>	80
<b>Campo de formación</b>	PROFESIONAL
<b>Validable</b>	SI
<b>Habilitable</b>	SI
<b>Clasificable</b>	SI
<b>Requisitos</b>	Cálculo II, Física II (Electricidad y Magnetismo)
<b>Correquisitos</b>	Cálculo III
<b>Programa a los cuales se ofrece la materia</b>	Física y matemáticas

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE EXACTAS Y NATURALES**

**INSTITUTO DE FÍSICA página 2**

**INFORMACION COMPLEMENTARIA**

<b>Propósito del curso:</b>	Suministrar los conceptos teóricos necesarios para entender los aspectos más importantes de la física de las oscilaciones y las ondas. Asimismo, proporcionar herramientas fundamentales para la solución de problemas relacionados con los fenómenos ondulatorios y oscilatorios.
<b>Justificación:</b>	Los fenómenos periódicos y ondulatorios además de ser la base fundamental necesaria para aproximarse a una gran variedad de aplicaciones en la ciencia y la tecnología modernas son parte fundamental en el currículo de un físico. Desde los fenómenos acústicos hasta la propagación de la luz en los diferentes dispositivos ópticos, pasando por las vibraciones mecánicas en una cuerda los conceptos de oscilación y onda son parte esencial de las teorías físicas. Al finalizar este curso los estudiantes deben estar bien preparados por estudios posteriores en óptica, acústica, propagación de ondas electromagnéticas, mecánica cuántica, etc.
<b>Objetivo General:</b>	Presentar al estudiante la física de las oscilaciones y ondas. Desarrollar su lenguaje matemático, analizando las ondas elásticas y electromagnéticas y presentando la óptica geométrica y física desde el punto de vista de las ondas electromagnéticas.
<b>Objetivos Específicos:</b>	Al terminar el curso el estudiante estará en capacidad de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Describir y definir matemáticamente el movimiento oscilatorio y ondulatorio para sistemas físicos que soportan la propagación de oscilaciones y ondas.</li><li>• Construir las ecuaciones de movimiento y encontrar las soluciones en los casos de movimientos oscilatorios y/o ondulatorios.</li><li>• Identificar los modos normales de un sistema</li></ul>

	<p>discreto o continuo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir y calcular algunos resultados en el dominio de las ondas electromagnéticas.</li> <li>• Analizar e identificar los comportamientos característicos de un fenómeno ondulatorio: reflexión, refracción, polarización, interferencia y difracción.</li> <li>• Calcular y dibujar posiciones y aumentos producidos por lentes o espejos de objetos reales o virtuales puestos frente a estos elementos ópticos.</li> <li>• Analizar y describir algunos instrumentos ópticos básicos como son el microscopio y telescopio.</li> <li>• Analizar los patrones de intensidad obtenidos por interferencia y difracción en la región de Fraunhofer.</li> </ul>
<b>Contenido resumido</b>	<p>Oscilaciones, ondas elásticas, ondas electromagnéticas, reflexión y refracción, óptica geométrica, interferencia y difracción.</p>

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE EXACTAS Y NATURALES**

**INSTITUTO DE FÍSICA página 3**

**UNIDADES DETALLADAS**

**Unidad No. 1**

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	Movimiento oscilatorio y onda
<b>Subtemas</b>	Osciladores armónicos simples. Puntos de equilibrio de osciladores. Oscilador libre amortiguado, factor de calidad y vida media de un oscilador. Oscilaciones forzadas. Estados transitorio y estacionario. Resonancia y absorción de potencia. Osciladores acoplados no amortiguados. Modos normales. Sistemas de osciladores acoplados con amortiguamiento, sistema de N osciladores acoplados y límite del continuo. Descripción matemática de la propagación ondulatoria, ondas elásticas, periodicidades espacial y temporal de una onda armónica. Fase, desfase, crítica a la onda armónica, la ecuación diferencial de onda. Relación entre la ecuación diferencial de una onda y el límite al continuo de un sistema de N osciladores acoplados.
<b>No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad</b>	4
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</b> Alicia Guerrero de Mesa, Oscilaciones y Ondas, Universidad Nacional, 2005.  Héctor Alzate, Física de las Ondas, Universidad de Antioquia, 2006.  Frank S. Crawford, Ondas, Universidad de California, Berkeley, 1994.  Oscilaciones y ondas, José Antonio Gorri Ochoa, Alfons Albareda Tiana, Eliezer Toribio Millán, Universidad Politécnica de Cataluña, 1998.	

**Unidad No. 2**

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	Ondas elásticas y electromagnéticas
<b>Subtemas</b>	Ondas longitudinales y transversales en una barra;

	<p>medida del módulo de Young. Ondas en un fluido; relación entre las ondas de desplazamiento, presión y densidad; dependencia de la rapidez con la temperatura; ondas sísmicas. Ondas transversales en una cuerda ideal; reflexión y transmisión en una cuerda compuesta; definición de la polarización lineal, circular y elíptica. Propagación de energía en una onda, potencia, densidad de energía, intensidad, nivel de intensidad y el sonido. Ondas en varias dimensiones, ondas planas y esféricas; el principio de superposición y la ecuación de onda. Ondas estacionarias en una cuerda semi-infinita y en una cuerda finita. Ondas estacionarias en un tubo y efecto Doppler. Análisis de Fourier; velocidades de fase y de grupo; pulsos. Ondas electromagnéticas; la ecuación de onda en el vacío, solución en ondas planas de la ecuaciones de onda. El espectro electromagnético. Energía de una onda electromagnética y el vector de Poynting. Propagación de una onda electromagnética, Descripción analítica de la polarización. Presión de radiación.</p>
<b>No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad</b>	4 semanas
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</b>	
<p>Héctor Alzate, Física de las Ondas, Universidad de Antioquia, 2006.</p> <p>Frank S. Crawford, Ondas, Universidad de California, Berkeley, 1994.</p>	

### Unidad No. 3

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	Reflexión, refracción y óptica geométrica.
<b>Subtemas</b>	<p>Principio de Huygens; índice de refracción; leyes de reflexión y refracción. Prueba de las leyes de reflexión y refracción; ángulo crítico; principio de Fermat. Reflexión y transmisión de ondas electromagnéticas, coeficientes de Fresnel, ángulo de polarización, ley de Brewster. Óptica geométrica, conceptos de objeto e imagen real y virtual. Formación de una imagen por reflexión, trazado de rayos principales y aumentos. Formación de una imagen por refracción, focos objeto e imagen y aumento. Lentes delgadas, aumento;</p>

	principio de reversibilidad óptica. El ojo humano, puntos cercano y lejano; el prisma, aberración cromática. Instrumentos ópticos: la lupa, el microscopio y el telescopio.
<b>No. de semanas que se le dedicarán a esta</b>	4 semanas
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</b> Héctor Alzate, Física de las Ondas, Universidad de Antioquia, 2006.	

#### Unidad No. 4

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	Interferencia y difracción
<b>Subtemas</b>	La interferencia y el desfase; coherencia e incoherencia; cómo se analiza la interferencia de dos campos; el principio de superposición y la ecuación de onda. Interferencia de ondas de dos fuentes, patrón de interferencia; método de fasores, intensidad debida a dos fuentes incoherentes. Interferencia de ondas por N fuentes, y patrón de interferencia. Interferencia en películas delgadas, recubrimientos reflectivos y antirreflectivos. Difracción de Fraunhofer por una rendija delgada, poder de resolución. Difracción de Fraunhofer por una abertura circular; poder de resolución. Experimento de Young. Difracción por más de dos rendijas, poder de resolución de una rejilla de transmisión.
<b>No. de semanas que se le dedicarán a esta</b>	4 semanas
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</b> Héctor Alzate, Física de las Ondas, Universidad de Antioquia, 2006.	

**METODOLOGÍA a seguir en el desarrollo del curso:**

El curso se dividirá en dos tipos de sesiones semanales:

a) **LECTURAS:** donde el profesor hará una exposición magistral de las leyes y conceptos físicos, y propiciará discusiones para buscar una apropiada conceptualización de los fenómenos; y b) **TALLER:** en la cual los estudiantes deben participar en la discusión y solución de problemas propuestos, con el fin de adquirir habilidades para la solución de problemas y reforzar los conceptos trabajados en las lecturas.

<b>EVALUACIÓN</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Fecha (día, mes, año)</b>
<b>Examen parcial: Unidad No. 1</b>	<b>15%</b>	
<b>Examen parcial: Unidad No. 2</b>	<b>20%</b>	
<b>Examen parcial: Unidad No. 3</b>	<b>20%</b>	
<b>Examen parcial: Unidad No. 4</b>	<b>15%</b>	
<b>Taller</b>	<b>30%</b>	
<p><b>Actividades de asistencia obligatoria:</b>  <b>La asistencia a las lecturas y a los talleres es obligatoria en un 100%.</b>  <b>La evaluación del curso se llevará a cabo por medio de pruebas escritas de la siguiente manera: las lecturas se evaluarán en 4 exámenes parciales con un valor total del 70%, los exámenes contendrán una parte conceptual (teórica) y otra parte de resolución de problemas. El taller tendrá una evaluación equivalente al 30% del curso.</b></p>		

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA por unidades:**

<b>Unidad No.1</b>	<p>Anthony P. French, Vibraciones y Ondas, Reverté, 1974. (Existe edición en Inglés).</p> <p>Sears et al., Física Universitaria, 11a ed., Pearson Educación, 2005, México, R. Serway, R. Beichner, Física, Vol. 1 y Vol. 2; Ed. McGraw Hill, 2002, México</p> <p>M. Alonso y E. Finn, Física, Vol. I y Vol. II. Fondo Educativo Interamericano, S.A.</p> <p>Halliday et al., Física Vol. I y Vol II, Ed. C.E.S.A., 2002, México</p> <p>Tipler y Mosca, Física, Vol. 1 y Vol. 2, Ed. Reverté, 2003, Barcelona</p> <p>Gettys et al., Física, Vol. 1 y Vol. 2, Ed. McGraw Hill, 2005, México</p>
<b>Unidad No.2</b>	<p>Oscilaciones y ondas, José Antonio Gorri Ochoa, Alfons Albareda Tiana, Eliezer Toribio Millán, Universidad Politécnica de Cataluña, 1998.</p> <p>Frank S. Crawford, Ondas, Universidad de California, Berkeley, 1994.</p> <p>Anthony P. French, Vibraciones y Ondas, Reverté, 1974. (Existe edición en Inglés).</p> <p>Sears et al., Física Universitaria, 11a ed., Pearson Educación, 2005, México, R. Serway, R. Beichner, Física, Vol. 1 y Vol. 2; Ed. McGraw Hill, 2002, México</p> <p>M. Alonso y E. Finn, Física, Vol. I y Vol. II. Fondo Educativo Interamericano, S.A.</p> <p>Halliday et al., Física Vol. I y Vol II, Ed. C.E.S.A., 2002, México</p> <p>Tipler y Mosca, Física, Vol. 1 y Vol. 2, Ed. Reverté, 2003, Barcelona</p> <p>Gettys et al., Física, Vol. 1 y Vol. 2, Ed. McGraw Hill, 2005, México</p>
<b>Unidad No.3</b>	<p>Oscilaciones y ondas, José Antonio Gorri Ochoa, Alfons Albareda Tiana, Eliezer Toribio Millán, Universidad Politécnica de Cataluña, 1998.</p> <p>Frank S. Crawford, Ondas, Universidad de California, Berkeley, 1994.</p> <p>Anthony P. French, Vibraciones y Ondas, Reverté, 1974. (Existe edición en Inglés).</p> <p>Sears et al., Física Universitaria, 11a ed., Pearson Educación, 2005, México, R. Serway, R. Beichner, Física, Vol. 1 y Vol. 2; Ed. McGraw Hill, 2002, México</p> <p>M. Alonso y E. Finn, Física, Vol. I y Vol. II. Fondo Educativo Interamericano,</p>

	<p>S.A.  Halliday et al., Física Vol. I y Vol II, Ed. C.E.S.A., 2002, México  Tipler y Mosca, Física, Vol. 1 y Vol. 2, Ed. Reverté, 2003, Barcelona  Gettys et al., Física, Vol. 1 y Vol. 2, Ed. McGraw Hill, 2005, México  Hecht-Zajac, Optica, Ed. Addison-Wesley, 2000, Madrid</p>
<b>Unidad No.4</b>	<p>Oscilaciones y ondas, José Antonio Gorri Ochoa, Alfons Albareda Tiana, Eliezer Toribio Millán, Universidad Politécnica de Cataluña, 1998.  Frank S. Crawford, Ondas, Universidad de California, Berkeley, 1994.  Anthony P. French, Vibraciones y Ondas, Reverté, 1974. (Existe edición en Inglés).  Sears et al., Física Universitaria, 11a ed., Pearson Educación, 2005, México,  R. Serway, R. Beichner, Física, Vol. 1 y Vol. 2; Ed. McGraw Hill, 2002, México  M. Alonso y E. Finn, Física, Vol. I y Vol. II. Fondo Educativo Interamericano, S.A.  Halliday et al., Física Vol. I y Vol II, Ed. C.E.S.A., 2002, México  Tipler y Mosca, Física, Vol. 1 y Vol. 2, Ed. Reverté, 2003, Barcelona  Gettys et al., Física, Vol. 1 y Vol. 2, Ed. McGraw Hill, 2005, México  Hecht-Zajac, Optica, Ed. Addison-Wesley, 2000, Madrid</p>