

ACÚSTICA Y ÓPTICA

6 horas a la semana 10 créditos

4 horas teoría y 2 laboratorio (L)

Semestre: 6o.

Objetivo del curso:

Que el estudiante comprenda los aspectos fundamentales del comportamiento de la luz y del sonido, adquiriendo suficiente familiaridad con los modelos matemáticos que los describen, a fin de que pueda abordar, en cursos posteriores y en el ejercicio profesional, los problemas relacionados con la generación, la transmisión, la detección y el procesamiento de señales ópticas y acústicas. Asimismo desarrollará la habilidad necesaria para manejar el equipo básico de laboratorio.

Temas	horas
1. Conceptos básicos	4
2. Ondas	8
3. Ondas mecánicas	4
4. Ondas electromagnéticas	4
5. Fenómenos de reflexión y refracción	12
6. Fenómenos de propagación	8
7. Interferencia	8
8. Difracción	8
9. Polarización	8
	<hr/>
	64
Laboratorio:	32
Total:	96

1. Conceptos básicos

Objetivo: El alumno conocerá los conceptos fundamentales para el estudio de la acústica y de la óptica.

No. temario	Concepto	HORAS
1.1.	Naturaleza de la luz y del sonido	0.5
1.2	Rayos de luz. Sombras y penumbras	0.5
1.3	Reflexión y refracción	1.0
1.4	Comportamiento ondulatorio. Interferencia y difracción	1.0
1.5	Polarización	0.5
1.6	Comportamiento cuántico de la luz. Fotones	0.5
		4

2. Ondas

Objetivo: El alumno describirá matemáticamente el comportamiento de algunos tipos de ondas, con base en los conceptos fundamentales del movimiento ondulatorio.

No. temario	Concepto	HORAS
2.1	Concepto de onda	0.5
2.2	Función de onda. Ondas periódicas	0.5
2.3	Ecuación diferencial de onda	1.0
2.4	Ondas armónicas	0.5
2.5	Grupos y paquetes de ondas. Velocidades de fase y de grupo	1.0
2.6	Coherencia	1.0
2.7	Ondas amortiguadas	0.5
2.8	Ondas planas y la ecuación diferencial de onda tridimensional	1.0
2.9	Ondas esféricas	1.0
2.10	Efecto Doppler	1.0
		8.0

3. Ondas mecánicas.

Objetivo: El alumno conocerá las propiedades básicas de las ondas acústicas así como la forma de calcular su intensidad y potencia.

No. temario	Concepto	HORAS
3.1	Velocidad del sonido	0.5
3.2	Características de la presión acústica	1.0
3.3	Análisis espectral del sonido	1.0
3.4	Potencia acústica	1.0
3.5	Intensidad del sonido	0.5
		4.0

4. Ondas electromagnéticas.

Objetivo: El alumno conocerá las propiedades básicas de las ondas electromagnéticas, así como la forma de calcular y medir la energía que transportan.

No. temario	Concepto	HORAS
4.1	Leyes de Maxwell. Corriente de desplazamiento	1.0
4.2	Forma diferencial de las leyes de Maxwell	0.5
4.3	Ecuaciones de onda de los campos eléctricos y magnéticos	1.0
4.4	Características de los campos en las ondas electromagnéticas	0.5
4.5	Espectro electromagnético	0.5
4.6	Transporte de energía. Irradiancia	0.5
		4.0

5. Fenómenos de reflexión y refracción.

Objetivo: El alumno analizará las ecuaciones que describen el comportamiento de los rayos luminosos y el de las ondas acústicas en algunos sistemas simples, y las utilizará en la resolución de problemas relacionados con dichos sistemas.

No. temario	Concepto	HORAS
5.1	Principio de Fermat	1.0
5.2	Leyes de la reflexión y la refracción	1.5
5.3	Superficies reflectoras planas y esféricas	1.5
5.4	Superficies refractoras planas y esféricas	1.5
5.5	Reflexión interna total. Principio de operación de la fibra óptica	1.5
5.6	Prismas	1.0
5.7	Lentes esféricas gruesas y delgadas	2.0
5.8	Sistemas de lentes	2.0
		12

6. Fenómenos de propagación

Objetivo: El alumno conocerá los parámetros y las ecuaciones que se requieren para describir la propagación de la luz y la del sonido a través de la materia, y los utilizará para resolver problemas sencillos relacionados con dicha propagación.

No. temario	Concepto	HORAS
6.1	Impedancia acústica, impedancia acústica específica e impedancia acústica de radiación	0.5
6.2	Índices de refracción y atenuación	0.5
6.3	Coefficiente de atenuación y profundidad de penetración	1.0
6.4	Dispersión. Frecuencias de resonancia y bandas de absorción	1.5
6.5	Esparcimiento (descripción clásica)	1.0
6.6	Birrefringencia	1.0
6.7	Coefficientes y relaciones de Fresnel. Ángulo de Brewster	1.5
6.8	Reflectividad y transmitividad de las interfases	1.0
		8.0

7. Interferencia.

Objetivo: El alumno describirá matemáticamente los patrones de interferencia asociados con algunos sistemas interferométricos comunes.

No. temario	Concepto	HORAS
7.1	Concepto de interferencia. Patrón de interferencia	1.0
7.2	Interferencia de ondas armónicas planas y esféricas	1.0
7.3	Fuentes coherentes. El láser	1.0
7.4	Experimento de Young	1.5
7.5	Interferencia por doble reflexión	1.5
7.6	Interferómetros de Michelson y Fabry-Perot	2.0
		8.0

8. Difracción.

Objetivo: El alumno describirá matemáticamente el fenómeno de difracción de la luz, producido por algunas aberturas de geometría sencilla.

No. temario	Concepto	HORAS
8.1.	Principio de Huygens-Fresnel	2.0
8.2	Difracción de Fraunhofer por aberturas rectangulares y circulares	2.0
8.3	Rejilla de difracción	2.0
8.4	Difracción de Fresnel por aberturas circulares. Zonas de Fresnel	2.0
		8

9. Polarización.

Objetivo: El alumno describirá matemáticamente los estados de polarización de la luz y explicará la forma de producirlos físicamente. Aplicará la ley de Malus para resolver problemas sencillos.

No. temario	Concepto	HORAS
9.1.	Estados de polarización lineal y elíptica	2.0
9.2	Dicroísmo	2.0
9.3	Ley de Malus	2.0
9.4	Retardadores	2.0
		8.0

Bibliografía

Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

HECHT, Eugene. todos
Óptica.
España.
Adisson Wesley Iberoamericana, 2000

SEARS, F., ZEMANSKY, M., YOUNG H., FREEDMAN R. todos
Física Universitaria.
11ª. edición.
México.
Pearson. Addison Wesley, 2004.
Volumen I y volumen II.

Bibliografía complementaria:

Temas para los que se recomienda:

SERWAY R., JEWETT J. todos
Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna.
7ª. edición.
México.
Cengage Learning, 2009.
Volumen I y volumen II.

OHANIAN H., MARKERT J. todos
Física para ingeniería y ciencias.
3ª. edición.
México.
McGraw Hill
Volumen I y volumen II.

TIPLER, Paul. todos
Física para la ciencia y la tecnología.
4ª. edición.
México.
Reverté
Volumen I y volumen II.

Fecha de elaboración: agosto de 2012.