

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

Física de ondas

Elaboró:	<u>Dra. Aurora Rodríguez Martínez</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dr. Edgar Herrera Arriaga</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dr. Giorgio Mackenzie Cruz Martínez</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

Fecha de aprobación:	<b>H. Consejo Académico</b>	<b>H. Consejo de Gobierno</b>
	<u>05 de julio del 2021</u>	<u>07 de julio del 2021</u>

**Facultad de Ingeniería**





## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	6
IV. Objetivos de la formación profesional.	8
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	9
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	10
VII. Acervo bibliográfico.	12





### I. Datos de identificación.

Espacio académico  
donde se imparte

**Facultad de Ingeniería**

Estudios profesionales

**Licenciatura de Ingeniería en Electrónica, 2019**

Unidad de aprendizaje

**Física de ondas**

Clave

**LINE14**

Carga académica

**3**

Horas  
teóricas

**1**

Horas  
prácticas

**4**

Total de  
horas

**7**

Créditos

Carácter

**Obligatorio**

Tipo

**Curso**

Periodo escolar

**Sexto**

Área  
curricular

**Ciencias de la Ingeniería**

Núcleo de  
formación

**Sustantivo**

Seriación

**Ninguna**

UA Antecedente

**Ninguna**

UA Consecuente

Formación común

No presenta

**X**





## II. Presentación del programa de estudios.

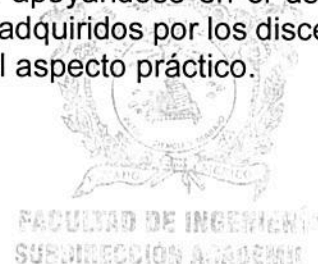
La unidad de aprendizaje (UA) de física de ondas reúne los conocimientos de los fenómenos relacionados con la propagación de la luz y el sonido sobre la base de la física cuántica y de la física clásica. La UA es importante para la formación del Ingeniero en Electrónica pues permite al estudiante abordar problemas en donde las ondas luminicas y sonoras pueden ser aprovechadas en dispositivos electrónicos y resolver problemas en diferentes ámbitos tales como áreas industriales, de entretenimiento, biomédicas y otras áreas. A su vez, contribuye al perfil de egreso ya que prepara al estudiante para elegir componentes electrónicos en función de parámetros de diseño en sistemas electrónicos que emplean dispositivos optoelectrónicos y acústicos.

El estudio de la óptica y la acústica es necesaria para el estudiante de Ingeniería en Electrónica ya que lo prepara para abordar problemáticas en diversas áreas en diseño y mantenimiento de sistemas electrónicos relacionados con telecomunicaciones en donde se emplea la fibra óptica, las vibraciones meánicas y sus efectos, radiación electromagnética y de ultrasonido y otras muchas áreas. Por lo anterior la UA es de tipo curso ya que se debe tener un soporte teórico lo suficiente para comprender los fenómenos de óptica y acústica y relacionarlos con problemas reales, por lo tanto las actividades que deben realizarse combinan actividades en donde se vea el aspecto teórico y se resuelvan problemas empleando conceptos matemáticos así como en laboratorio.

La UA se estructura en 3 unidades temáticas, la primera se enfoca al análisis de la propagación del sonido a través de sus diferentes propiedades, la segunda se enfoca al análisis de la propagación de la luz y conceptos de óptica geométrica como: la interferencia y difracción de ondas electromagnéticas, finalmente la tercera unidad temática se enfoca en la introducción a la física cuántica para comprender el comportamiento ondulatorio de la luz.

Aunque en estricto apego la UA no tiene seriación, es recomendable que el estudiante haya cursado la UA de Teoría Electromagnética I y II, así como la UA las UA propedéuticas para poder aprovechar el contenido de la UA.

Con respecto a las actividades del docente, aparte de realizar la planeación del curso, debe de impartir el aspecto teórico del curso, pero también proporcionar problemas o ejemplos lo más apegados a la realidad, de tal manera que el estudiante pueda observar el contexto donde los conocimientos adquiridos en esta UA tienen aplicaciones reales, sobre todo en procesos industriales, de entretenimiento, biomédicos y otras áreas. Por otra parte, el docente debe aplicar diversas estrategias de aprendizaje como actividades grupales, trabajos de investigación, prácticas de simulación y de laboratorio apoyándose en el uso del software especializado para reforzar los conocimientos adquiridos por los discentes tanto en el aspecto analítico como para equilibrar con el aspecto práctico.





En lo que corresponde al estudiante, éste debe de tener la capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organización y planificación, ser competente en el manejo de computadora, instrumentos electrónicos de medición (osciloscopio, multímetro, generadores de señales, fuentes de alimentación, etc.), ser competente en la búsqueda y análisis de información y, finalmente, tener la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos.







Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Electrónica  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
								Bioelectrónica <sup>1</sup>	
								Ingeniería de audio	
								Robótica	
								Electrónica de potencia en sistemas sustentables	
								Electrónica de los sistemas de transporte	
								Telefonia	
								Control avanzado	

**EMBOLODIA**

MT: Horas Teóricas	56
MT: Horas Prácticas	31
MT: Horas de Laboratorio	87
OT: Horas de Teoría	29

→ 20 horas de trabajo  
Credito mínimo 20 / máximo 85 por periodo escolar  
Módulos académicos  
- en forma de actividades académicas  
- UA optativa de área científica, cultural o deportiva en el idioma inglés

Módulo teórico obligatorio	85
Módulo sustantivo obligatorio	85
Módulo teórico obligatorio	85
Módulo teórico obligatorio	85

**PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo Básico obligatorio: cursar y acreditar 22 UA	56
Núcleo Sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 21 UA	87
Módulo teórico obligatorio: cursar y acreditar 13 UA + 2*	85
Módulo teórico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA + 2* días cursar 144 créditos	85
Módulo teórico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA + 2* días cursar 144 créditos	85

Tasa de núcleo básico: acreditar 22 UA para cursar 142 créditos

Tasa de núcleo sustantivo: acreditar 21 UA para cursar 163 créditos

Tasa de núcleo teórico: acreditar 15 UA + 2\* días cursar 144 créditos

**TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UA obligatorias	85 + 2 ACTIVIDADES ACADÉMICAS
UA optativas	2
UA 3 acreditar	85 + 2 ACTIVIDADES ACADÉMICAS
Créditos	482



FACULTAD DE INGENIERÍA  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA



#### IV. Objetivos de la formación profesional.

##### Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería en Electrónica formar profesionales, críticos, creativos, dispuestos a adquirir el espíritu universitario, interesados por resolver problemas técnicos relacionados con el diseño, ensamble, instalación, evaluación, validación y mantenimiento de sistemas electrónicos contemplando aspectos éticos, humanísticos, de inclusión, en armonía con el medio ambiente para contribuir al progreso, económico y cultural del país y satisfacer las necesidades de la sociedad.

##### Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Aprender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.

##### Particulares

- Ensamblar sistemas electrónicos analógicos y digitales evaluando el tipo, costo, propósito y características de montaje de componentes utilizando los fundamentos de la teoría de los semiconductores, electrónica y teoría electromagnética para contribuir en diversos ámbitos de la sociedad tales como la salud, la educación, la industria y los servicios.







- Instalar sistemas electrónicos analógicos y digitales ponderando los requerimientos técnicos, de espacio, normativos, de prueba y de seguridad empleando el conocimiento de los estándares nacionales e internacionales para solucionar problemas técnicos en el área de automatización, telecomunicaciones, energía sustentable, sistemas de transporte, bioelectrónica y electrónica entre otras dentro de las organizaciones.
- Evaluar sistemas electrónicos analógicos y digitales caracterizando su funcionamiento a partir de sus parámetros de operación y uso para establecer su óptimo desempeño en su vida útil.
- Organizar inspecciones sobre los sistemas electrónicos analógicos y digitales utilizando técnicas analíticas tales como indicadores estadísticos de fiabilidad y disponibilidad para pronosticar fallas y extender la vida útil de los equipos.

#### **Objetivos del núcleo de formación:**

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

#### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Formular idealizaciones particularizando las condiciones de operación de sistema a través de expresiones y simplificaciones de los modelos matemáticos que caracterizan sistemas propios de la electrónica para desarrollar métodos de solución a problemas de instrumentación, suministro de energía, preamplificadores de pequeña señal, máquinas de estado, generadores de señal y de fuerza motriz.

#### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Analizar los fenómenos acústicos y de óptica a través de las ecuaciones de onda y de la mecánica cuántica para desarrollo de dispositivos electrónicos.





## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

### Unidad temática 1. Fundamentos de Acústica

**Objetivo:** Analizar la naturaleza de la propagación del sonido, empleando la física y la ecuación de onda, para aplicarlos en dispositivos electrónicos.

**Temas:**

- 1.1 Definición de la acústica
- 1.2 Tipos de ondas mecánicas: periódicas, viajeras transversales y viajeras longitudinales
- 1.3 Velocidad de la onda, velocidad del sonido.
- 1.4 Ecuación de onda.
- 1.5 Potencia e intensidad en el movimiento ondulatorio y de la onda sonora.
- 1.6 Condiciones de frontera y superposición.
- 1.7 Interferencia de onda.
- 1.8 Ondas sonoras estacionarias y resonancia.
- 1.9 Pulsaciones.
- 1.10 El efecto Doppler.
- 1.11 Sistemas vibratorios y fuentes de sonido (micrófonos y parlantes)
- 1.12 Rapidez de ondas sonoras en diversos medios.
- 1.13 Aplicaciones prácticas en la electrónica (Ultrasonido, sonar, acústica de salas).





## Unidad temática 2. Fundamentos de Óptica

**Objetivo:** Analizar la naturaleza de la propagación de la luz, empleando la teoría establecidas por la física clásica y la física moderna, para aplicarlos en dispositivos electrónicos.

**Temas:**

- 2.1 La óptica y la naturaleza de la propagación de la luz.
- 2.2 Mediciones de la rapidez de la luz: método de Roemer, Técnicas de Fizeau.
- 2.3 Principio de Huygens y su aplicación a la reflexión y a la difracción, dispersión, prismas y reflexión interna total
- 2.4 Imágenes formadas por espejos planos y esféricos
- 2.5 Imágenes formadas por refracción
- 2.6 Lentes delgadas.
- 2.7 Casos de estudio en la electrónica: la cámara, el microscopio y el telescopio
- 2.8 Experimento de la doble rendija de Young: Distribución de la intensidad del patrón de interferencia
- 2.9 Interferencia y cambio de fase por reflexión.
- 2.10 Difracción de ondas y polarización
- 2.11 Aplicaciones en electrónica (láser y lidar)

## Unidad temática 3. Principios de mecánica cuántica

**Objetivo:** Analizar el contexto de la mecánica cuántica, a partir del comportamiento ondulatorio de la luz, para aplicarlos en dispositivos electrónicos.

**Temas:**

- 3.1 Los ámbitos de la física clásica y de la física moderna.
- 3.2 Concepto de mecánica cuántica.
- 3.3 La teoría temprana de Niels Bohr.
- 3.4 Fotones y ondas electromagnéticas.
- 3.5 Equivalencia de la masa y la energía.
- 3.6 Propiedades ondulatorias de las partículas.
- 3.7 Consecuencias del experimento de la doble rejilla
- 3.8 El principio de la incertidumbre de Werner Heisenberg
- 3.9 La ecuación de de Victor de Broglie y Schrödinger.
- 3.10 La ecuación de onda escalar en una sola dimensión, dos y tres dimensiones.
- 3.11 La ecuación de onda no homogénea en una dimensión.





3.12 Aplicaciones prácticas en la electrónica (microscopio de efecto de túnel, computadoras cuánticas).

### VII. Acervo bibliográfico.

De Llano. M. J., (2006), *Mecánica cuántica*, 3ra Edición UNAM, Facultad de Ciencias.

Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M., (1989), *Física: Mecánica cuántica*, Addison-Wesley Iberoamericana.

Hecht, E., (2017), *Óptica*, Pearson.

Malacara, D., (2015), *Óptica básica*, Fondo de Cultura Económica.

Mauldin, J. H., (1998), *Luz, láser y óptica*, McGraw-Hill.

Möser Michael, & Barros José Luis., (2014), *Ingeniería Acústica Teoría y Aplicaciones*, Springer Berlin.

Serway, R. A., & Vuille, C., (2017), *Fundamentos de física*, 10ª edición, CENGAGE Learning.

### Literatura en inglés:

Fahy, F. J., (2007), *Foundations of engineering acoustics*, Elsevier.

Mitschke. F., (2018), *Fiber Optics Physics and Technology*, Springer Berlin.

Möller K. D., (2007), *Optics: Learning by Computing, with Examples Using Mathcad®, Matlab®, Mathematica®, and Maple®*, Springer New York.

Kinsler, L. E., Frey, A., Coppers, R., & Sanders, J. V., (2000), *Fundamentals of acoustics*, 4th ed., New York: John Wiley & Sons, Inc.

Yang-Hann, K. & Jung-Woo C., (2013), *Sound Visualization and Manipulation*, Singapore: John Wiley & Sons.

