

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Bioingeniero
3. **Plan de Estudios:** 2020-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Óptica y Acústica
5. **Clave:** 36233
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
22 MAR 2019
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA

Norma Alicia Barboza Tello
Paúl Medina Castro
Juan Carlos García Gallegos
Miriam Patricia Carrillo Fuentes

Firma

N. Cristina Castañón B.
[Firma]

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
María Cristina Castañón Bautista

Firma

[Firma]
N. Cristina Castañón B.

Fecha: 30 de octubre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad proporcionar los conocimientos y las herramientas necesarias para la comprensión del funcionamiento y utilización de diferentes dispositivos ópticos y acústicos en el tratamiento y diagnóstico médico, así como también en otros instrumentos utilizados en otras áreas de la Bioingeniería. Se encuentra en la etapa disciplinaria del programa educativo de Bioingeniería, es de carácter obligatorio, pertenece al área de conocimiento de Ciencias Básicas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los fenómenos físicos que ocurren en la interacción de las ondas con diferentes medios, a través del estudio de las leyes de la Física, para conocer los principios de funcionamiento de instrumentos de diagnóstico y tratamiento médico, con ética, responsabilidad y respeto.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Informe del diseño de un prototipo básico de instrumentación donde apliquen los conocimientos de óptica y acústica, que contenga: introducción, planteamiento del problema, metodología, resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de ondas y oscilaciones

Competencia:

Analizar la clasificación de las ondas periódicas, a través del estudio de los fenómenos que ocurren cuando estas interactúan con diferentes medios, para conocer su aplicación en diferentes áreas de la bioingeniería, de manera responsable, con actitud propositiva y disposición para trabajar en equipo.

Contenido:**Duración:** 4 horas**1.1 Movimiento oscilatorio**

- 1.1.1 Movimiento de un objeto unido a un resorte
- 1.1.2 Movimiento armónico simple
- 1.1.3 Oscilaciones amortiguadas
- 1.1.4 Oscilaciones forzadas

1.2 Ondas mecánicas

- 1.2.1 Clasificación de las ondas mecánicas
- 1.2.2 Velocidad de una onda mecánica
- 1.2.3 Energía de una onda
- 1.2.4 Principio de Superposición
- 1.2.5 Interferencia de ondas
- 1.2.6 Onda estacionaria

UNIDAD II. Ondas sonoras y ultrasonido

Competencia:

Analizar los principios de propagación del sonido, a través del estudio de la interacción de las ondas sonoras con diferentes superficies, para identificar el principio de funcionamiento de dispositivos de instrumentación, con una actitud colaborativa y crítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Ondas sonoras

- 2.1.1 La velocidad del sonido
- 2.1.2 Propagación del sonido en un medio
- 2.1.3 Potencia e intensidad de las ondas sonoras
- 2.1.4 Ondas longitudinales estacionarias
- 2.1.5 Sistemas vibratorios y fuentes de sonido
- 2.1.6 El efecto Doppler

2.2 Ultrasonido

- 2.2.1 Introducción al ultrasonido
- 2.2.2 Propagación de las ondas ultrasónicas
- 2.2.3 Transductores ultrasónicos
- 2.2.4 Dispersión

UNIDAD III. Leyes fundamentales de la óptica

Competencia:

Analizar el comportamiento de las ondas electromagnéticas, a través del estudio de las leyes fundamentales de la óptica, para conocer el principio de funcionamiento de diferentes dispositivos optoelectrónicos, con actitud responsable y colaborativa.

Contenido:**Duración:** 5 horas

- 3.1 Teoría electromagnética, fotones y luz
 - 3.1.1 Leyes básicas de la teoría electromagnética
 - 3.1.2 Ondas electromagnéticas
 - 3.1.3 El espectro electromagnético
 - 3.1.4 Irradiancia, energía
- 3.2 La propagación de la luz
 - 3.2.1 Esparcimiento de Rayleigh
 - 3.2.2 Reflexión de la luz
 - 3.2.3 Refracción de la luz
- 3.3 Óptica geométrica
 - 3.3.1 Lentes delgadas
 - 3.3.2 Espejos esféricos
 - 3.3.3 Fibras ópticas
- 3.4 Óptica ondulatoria
 - 3.4.1 Interferencia de la luz
 - 3.4.2 Difracción
 - 3.4.3 Polarización

UNIDAD IV. Óptica aplicada

Competencia:

Distinguir los fundamentos de la emisión láser, a través del estudio de los fenómenos que ocurren al interactuar diferentes ondas con la materia, para identificar su aplicación en bioingeniería, con actitud responsable y colaborativa.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1 Transformada de Fourier
- 4.2 La función Delta de Dirac
- 4.3 Estudio y aplicación de emisión láser
 - 4.3.1 Absorción, emisión espontánea y emisión estimulada.
 - 4.3.2 Propiedades de la emisión láser
 - 4.3.3 Tipos de láseres
 - 4.3.4 Láser basado en un sistema de 3 niveles de energía
 - 4.3.5 Láser basado en un sistema de 4 niveles de energía
 - 4.3.6 Aplicación de los láseres en Bioingeniería

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar las propiedades del movimiento oscilatorio, a través de la solución de problemas relacionadas con el estudio de las leyes fundamentales de la física, para conocer su aplicación en bioingeniería, con actitud propositiva y responsable.	Solución de ejercicios sobre movimiento oscilatorio y movimiento armónico simple para identificar sus propiedades.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	2 horas
2	Distinguir los tipos de ondas mecánicas, a través del estudio de casos reales, para conocer su aplicación en bioingeniería con respeto y disposición al trabajo en equipo.	Revisión de videos y lecturas para diseñar un mapa mental que incluya la clasificación de las ondas mecánicas. Realizar una discusión para comparar los mapas realizados.	Hojas limpias, lápiz, colores, borrador, bibliografía recomendada.	2 horas
3	Analizar los fenómenos que ocurren cuando interactúan dos o más ondas entre sí, a través de la aplicación de las leyes de la física, para resolver problemas en bioingeniería, con actitud propositiva y disposición al trabajo en equipo.	Solución de ejercicios sobre superposición, interferencia de ondas y onda estacionaria. Discutir la aplicación de estos fenómenos en bioingeniería.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora
UNIDAD II				
4	Analizar la manera en que se propaga el sonido a través de la solución de ejercicios prácticos para identificar sus posibles aplicaciones en bioinstrumentación con actitud	Solución de ejercicios sobre la velocidad, potencia y propagación del sonido en un medio. Discutir resultados.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora

	propositiva y disposición al trabajo en equipo.			
5	Aplicar el efecto Doppler a través del análisis de las teorías relacionadas y de la observación de fenómenos cotidianos, para identificar su utilidad en bioinstrumentación, con actitud propositiva y disposición al trabajo en equipo.	Visualización de videos sobre el efecto Doppler, solución de ejercicios y discusión sobre sus aplicaciones en bioinstrumentación.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora
6	Distinguir los tipos de transductores ultrasónicos, mediante investigación documental, para comprender el funcionamiento de los instrumentos en donde se utilizan, de manera autodidacta y propositiva.	Trabajo de investigación para realizar exposición sobre los diferentes tipos de transductores ultrasónicos.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora
7	Analizar los fenómenos de resonancia y reverberación, a través de la solución de ejercicios, para conocer los posibles efectos acústicos, con actitud responsable y propositiva.	Solución de ejercicios donde se apliquen los conceptos de resonancia y reverberación. Discusión de resultados.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora
UNIDAD III				
8	Analizar las leyes básicas de la teoría electromagnética, a través del estudio de su propagación en el vacío, para identificar su aplicación en bioingeniería con actitud propositiva, y responsable.	Solución de ejercicios aplicados sobre las leyes básicas de la teoría electromagnética.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora
9	Diferenciar los fenómenos de esparcimiento, refracción y reflexión de la luz, mediante la aplicación de las leyes fundamentales de la física, para la comprensión de los instrumentos	Análisis y observación de instrumentos que utilizan lentes y espejos. Solución de ejercicios aplicados sobre lentes delgadas y espejos esféricos.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora

	ópticos con responsabilidad y disposición al trabajo en equipo.			
10	Analizar el principio de funcionamiento de las lentes delgadas y espejos esféricos, a través de la aplicación de las ecuaciones correspondientes, para conocer su utilidad en el desarrollo de instrumentos biomédicos, con actitud responsable y disposición para el trabajo en equipo.	Análisis y observación de instrumentos que utilizan lentes y espejos. Solución de ejercicios aplicados sobre lentes delgadas y espejos esféricos.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora
11	Diferenciar los fenómenos de difracción e interferencia de la luz, a través de la aplicación de las leyes que los rigen, para identificar el principio de funcionamiento de distintos instrumentos biomédicos, con actitud responsable y propositiva.	Visualización de videos y solución de ejercicios relacionados con las leyes difracción e interferencia.	Hojas limpias, lápiz, borrador, bibliografía recomendada.	1 hora
UNIDAD IV				
12	Explicar los diferentes tipos de láseres que existen, a partir de un trabajo de investigación, para distinguir cuáles se utilizan en bioingeniería, con actitud propositiva y colaborativa.	Investigación sobre la clasificación de los láseres y exposición de una aplicación de los mismos en bioingeniería.	Bibliografía recomendada, computadora con power point o algún otro software para diseño de diapositivas.	1 hora
13	Analizar las propiedades de los componentes de un láser, a través del diseño de una cavidad láser, para distinguir los diferentes tipos de interacción luz-materia, de manera propositiva y responsable.	Diseño de cavidad láser con apoyo de bibliografía y de un software gratuito de simulación.	Software gratuito de simulación, lápiz borrador, hojas limpias, bibliografía recomendada.	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar los fundamentos de la generación de ondas periódicas, a través de la medición de la constante de propagación de diferentes resortes, para conocer sus propiedades, con actitud crítica y responsable.	Construcción de una base que permita el montaje de resortes y masas de diferentes pesos. Medición de la constante de fuerza k, de diferentes resortes. Elaboración de informe de resultados.	Resortes de diferente longitud, una cuerda, muestras de diferentes pesos, flexómetro, vernier, generador de funciones, motor vibrador, osciloscopio, monturas, transductores ultrasónicos, bocina, osciloscopio, puntas de osciloscopio, láser He-Ne o apuntador láser, espejos, montura desplazable, lente de 100 mm de distancia focal, divisor de haces o placa de vidrio,	4 horas
2	Analizar las características de una onda estacionaria, a través del estudio de su propagación en una cuerda, para conocer su aplicación en bioingeniería con actitud responsable y colaborativa.	Generación de ondas estacionarias de diferente longitud de onda en una cuerda tensa. Elaboración de informe de resultados.	Una cuerda, *Generador de funciones, *Motor vibrador, osciloscopio, monturas.	4 horas
UNIDAD II				
3	Distinguir los fenómenos de absorción, reflexión y transmisión de ondas acústicas, a través de diferentes medios de propagación, para identificar su aplicación en bioingeniería, con disposición al trabajo colaborativo de manera responsable.	Propagación de ondas acústicas en diferentes medios. Discusión de las características de los fenómenos observados. Elaboración de informe de resultados.	Diferentes materiales como: un trozo de madera, una cuerda, una cubeta con agua.	4 horas
4	Diferenciar las ondas ultrasónicas de las ondas sonoras a través de la generación de ondas de	Generación ondas acústicas de diferentes frecuencias. Discusión de los resultados observados.	Transductores ultrasónicos, bocina, generador de funciones, osciloscopio, puntas de	4 horas

	diferentes frecuencias, para identificar su aplicación en bioingeniería, con disposición al trabajo colaborativo de manera responsable.	Elaboración de informe de resultados.	osciloscopio.	
UNIDAD III				
5	Comprobar la ley de Snell, a través del uso de componentes ópticos y materiales de distintos índices de refracción, para identificar su aplicación en bioinstrumentación, de manera responsable y con disposición para el trabajo en equipo.	Realización un arreglo óptico para comprobar la ley de Snell. Elaboración de informe de resultados.	Láser de He-Ne o apuntador láser. Placas de diferentes materiales (vidrio, plástico). Lente plano-cóncava de 100mm de distancia focal. Prisma de vidrio.	2 horas
6	Observar los fenómenos de interferencia de la luz, a través del uso de componentes ópticos, para comprender la utilización de estos fenómenos en dispositivos ópticos, con actitud propositiva y responsable.	Montaje de un interferómetro de Michelson para obtener franjas de interferencia. Elaboración de informe de resultados.	Láser He-Ne o apuntador láser. Espejos. Montura desplazable Lente de 100mm de distancia focal. Divisor de haces o placa de vidrio.	4 horas
7	Observar el fenómeno de difracción de la luz, a través del uso de componentes ópticos, para comprender su aplicación en bioinstrumentación, con actitud propositiva y responsable.	Diseño de un sistema óptico que permita la propagación de un haz de luz láser a través de rendijas de diferentes formas y tamaños para observar el fenómeno de difracción de la luz. Elaboración de informe de resultados.	Láser de He-Ne o apuntador láser. Lente de 100mm de distancia focal. Rendijas de diferentes formas y tamaños.	4 horas
8	Analizar el funcionamiento de un láser, a través de un arreglo óptico, para identificar su aplicación en dispositivos que se utilizan en bioingeniería, con disposición al trabajo en equipo y de manera responsable.	Montaje de un arreglo óptico sencillo que simule el funcionamiento de un láser. Elaboración de informe de resultados.	Láser de He-Ne o apuntador láser. Lentes de diferente distancia focal. Espejos.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno siguiendo los criterios de evaluación que se describen en la siguiente sección.

Estrategia de enseñanza (docente)

Expone las teorías fundamentales de la asignatura con apoyo en el material didáctico como presentaciones o videos, se encarga de relacionar la aplicación de los temas revisados a la bioingeniería, fomenta el trabajo colaborativo, evalúa y ofrece retroalimentación de las actividades desarrolladas en horas clase y de prácticas.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Elabora informes de práctica de laboratorio, elabora informe de proyecto final donde presenta el desarrollo de un prototipo, resuelve los ejercicios asignados por el profesor, que trabajan en equipo, se encarga de realizar investigación por su cuenta de los temas revisados para complementar lo visto en clase.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|---|-------------|
| – Tareas y prácticas de talleres..... | 15% |
| – Prácticas de laboratorio..... | 15% |
| – Evaluación parcial (3)..... | 45% |
| – Evidencia de desempeño.....
(Informe del diseño de un prototipo) | 25% |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Halliday, D. y Resnick, R. (2002). <i>Física</i> (5ª ed.). México: Alay. [clásica]	Gibbs, V., Cole, D., y Sassano A. (2011). <i>Ultrasound, Physics and Technology</i> (4ª ed.). Estados Unidos: Elsevier. [clásica]
Hetch, E. (2017). <i>Óptica</i> (5ª ed.). España: Pearson.	Hayt, W.H. & Buck, J. A. (2014). <i>Engineering Electromagnetics</i> (8ª ed.). Estados Unidos: Mc Graw-Hill.
Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2008). <i>Física para Ciencias e Ingeniería</i> (7ª ed.). México: Cengage Learning. [clásica]	Svelto, O. (2010). <i>Principles of Lasers</i> (5ª ed.). Estados Unidos: Springer. [clásica]
Tippens, P. (2011). <i>Física, Conceptos y Aplicaciones</i> (7ª ed.). México: Mc Graw-Hill. [clásica]	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Licenciado en Física, Ingeniero en Electrónica o perfil afín, es deseable que cuente con grado de maestría o doctorado en Ciencias en Óptica, Optoelectrónica o Electrónica y se recomienda que cuente con al menos 1 año de experiencia laboral o docente. Debe ser proactivo, paciente, responsable, capaz de fomentar el trabajo colaborativo y contar con la habilidad de manejar grupos.