

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| Nombre de la asignatura: | Óptica y ondas |
| Clave de la asignatura: | IBF-1021 |
| SATCA¹: | 3-2-5 |
| Carrera: | Ingeniería Biomédica |

2. Presentación

| |
|---|
| Caracterización de la asignatura |
| <p>Esta asignatura aporta al Ingeniero Biomédico la capacidad de aplicar las leyes y principios fundamentales de la óptica geométrica y de las ondas para entender el funcionamiento de equipo biomédico. Estos conocimientos le darán la posibilidad de realizar investigación, desarrollar tecnología y mejorar la existente.</p> <p>Para integrarla al plan de estudios, se ha hecho un análisis del campo de la física, identificando los temas de la óptica y las ondas, que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del ingeniero biomédico.</p> <p>Puesto que esta asignatura dará soporte a otras directamente vinculadas con desempeños profesionales, se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: circuitos eléctricos, sensores, detección de ondas, ultrasonido, resonancia magnética, transporte de señales en axones, bioseñales eléctricas, instrumentación, electrónica digital y analógica, entre otros</p> |
| Intención didáctica |
| <p>Se organiza el temario, en cinco unidades, en las cuales se desarrollan las leyes de la óptica y las ondas, con su aplicación en el mundo científico y tecnológico, siempre reiterando lo importante de conocer la física para que los estudiantes sean capaces de hacer ingeniería en el marco de su contexto.</p> <p>La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar la óptica y las ondas desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de los fenómenos de la física en el entorno cotidiano o el de desempeño profesional.</p> <p>En la primera unidad el estudiante comprenderá los conceptos fundamentales de la óptica</p> |

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

y el comportamiento de la luz a través de diversos medios.

En la segunda unidad establecerá los principios de la óptica geométrica para el análisis del comportamiento de la luz a través de diversas lentes y espejos para darle aplicación adecuada.

En la tercera unidad se enfoca a establecer los principios de interferencia de ondas luminosas, para comprender la luz como ondas, interferencia, difracción y polarización.

La cuarta unidad dará énfasis en la comprensión de los conocimientos de ondas mecánicas, tipos de ondas mecánicas, ondas periódicas, descripción matemática de una onda, energía e intensidad del movimiento ondulatorio, principio de superposición y resonancia.

En la última unidad comprenderá los conceptos fundamentales las ondas sonoras haciendo énfasis en su aplicación en la instrumentación, como ultrasonido y detectores acústicos.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar.

Para que aprendan a planificar, que no planifique el docente todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren las necesarias para hacer significativo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el estudiante se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la

importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo, desarrolle la precisión, curiosidad, puntualidad, entusiasmo, interés, tenacidad, flexibilidad y autonomía

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|---|--|--|
| Instituto Tecnológico de Mérida del 29 de septiembre al 1 de octubre de 2010. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Ensenada, La Paz, Mérida, Mexicali, Saltillo, San Luis Potosí, Tijuana, Pachuca y Veracruz. | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Biomédica. |
| Instituto Tecnológico de Mérida del 1 al 3 de diciembre de 2010. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Ensenada, La Paz, Mérida, Mexicali, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Tijuana y Veracruz. | Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Biomédica. |
| Instituto Tecnológico de Mérida del 26 y 27 de octubre de 2011. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Mérida, Pachuca y San Luis Potosí. | . |
| Instituto Tecnológico de Hermosillo del 26 al 29 de noviembre de 2013. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Hermosillo, Mérida, Orizaba, Purhepecha, Saltillo, Tijuana. | Reunión de Seguimiento Curricular de la Carrera de Ingeniería Biomédica. |
| Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz. | Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT. |

4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales de la óptica y de las ondas mediante la resolución de problemas en el ámbito profesional. |

5. Competencias previas

- Conoce los diferentes sistemas de unidades para distinguir la unidad fundamental de la unidad compuesta.
- Aplica los conceptos fundamentales del álgebra y trigonometría.
- Comprende el concepto de función real e identifica tipos de funciones y sus representaciones gráficas, para aplicarlo a situaciones problemáticas.

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|----------------------------|---|
| 1 | Óptica | 1.1. Naturaleza y propagación de la luz. 1.2. Velocidad de la luz. 1.3. Dualidad onda partícula. 1.4. Leyes de reflexión y refracción. 1.5. Reflexión interna total. 1.6. Dispersión y polarización. 1.7. Principio de Huygens. |
| 2 | Óptica geométrica | 2.1 Imágenes formadas por espejos. 2.2 Imágenes formadas por refracción. 2.3 Lentes delgadas. 2.4 Aplicaciones. |
| 3 | Interferencia y Difracción | 3.1 Concepto de interferencia. 3.2 Experimento de la doble rendija de Young. 3.3 Cambio de fase por reflexión. 3.4 Difracción de ondas luminosas. 3.5 Polarización de ondas luminosas. 3.6 Aplicaciones. |
| 4 | Ondas mecánicas | 4.1 Tipos de ondas mecánicas. 4.2 Ondas periódicas. 4.3 Ondas transversales y longitudinales. 4.4 Descripción matemática de una onda. 4.5 Rapidez de una onda trasversal. 4.6 Rapidez de una onda mecánica. |

| | | |
|---|---------------|--|
| | | <p>4.7 Energía e intensidad de movimiento ondulatorio.</p> <p>4.8 Interferencia de ondas, principio de superposición.</p> <p>4.9 Ondas estacionarias en una cuerda.</p> |
| 5 | Ondas Sonoras | <p>5.1 Ondas de presión.</p> <p>5.2 Rapidez de las ondas sonoras en los medios.</p> <p>5.3 Intensidad del sonido.</p> <p>5.4 Ondas sonoras estacionarias.</p> <p>5.5 Resonancia.</p> <p>5.6 Pulsos</p> <p>5.7 El efecto Doppler.</p> <p>5.8 Ultrasonido.</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Óptica | |
|--|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <p>Aplicar los conceptos básicos de la naturaleza de la luz y las leyes de la óptica geométrica en el análisis de fenómenos físicos.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Habilidades interpersonales Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar en fuentes distintas, los conceptos de la naturaleza y medición de la luz. • Experimentar los conceptos de aproximación de rayos, reflexión y refracción para analizar el cambio de velocidad de la luz en diversos medios. • Resolver problemas calculando los índices de reflexión de un haz de luz al pasar de un medio a otro. • Resolver problemas calculando índices de refracción de dos o más medios diferentes por los cuales pasa un haz de luz. • Experimentar el concepto de reflexión total interna. • Explicar el principio de Huygens, como herramienta básica para comprender el fenómeno ondulatorio. |

| | |
|--|---|
| Capacidad para diseñar y gestionar proyectos | |
| Óptica Geométrica | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <p>Conocer y aplicar los principios de la óptica geométrica para analizar el comportamiento de la luz a través de diversas lentes y espejos</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Habilidades interpersonales Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Experimentar el fenómeno de imágenes formadas por espejos. • Calcular la distancia de la imagen formada en un espejo. • Experimentar el fenómeno de imágenes formadas por refracción. • Experimentar el fenómeno de imágenes formadas por lentes delgadas. • Identificar las aplicaciones de lentes y espejos en su ámbito profesional. |
| Interferencia y Difracción | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <p>Comprender los principios de interferencia de ondas electromagnéticas para describir a la luz como onda y comprender la interferencia, la difracción y polarización</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar el fenómeno de interferencia. • Experimentar con la doble rendija de Young. • Resolver problemas de suma fasorial de ondas. • Experimentar el cambio de fase por reflexión. • Identificar los fenómenos de interferencia, • difracción y polarización en su ámbito profesional. |

| | |
|--|---|
| <p>Toma de decisiones Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Habilidades interpersonales Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</p> | |
| Ondas Mecánicas | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Comprender e interpretar los conceptos relacionados con ondas mecánicas para analizar y solucionar problemas de su ámbito profesional.</p> <p>Genérica(s): Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Habilidades interpersonales Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la ecuación general de onda en la solución de problemas. • Clasificar, mediante reportes, los conceptos de ondas mecánicas, rapidez de las ondas transversales y longitudinales. • Analizar los conceptos de energía e intensidad del movimiento ondulatorio. • Realizar experimentos de acuerdo al tema, dejando que el estudiante investigue los elementos que requerirá para llevarlos a cabo. |
| Ondas Sonoras | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Comprender e interpretar los conceptos relacionados con ondas mecánicas para analizar y solucionar problemas de su</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la ecuación general de onda en solución de problemas de las ondas sonoras • Explicar con sus propias palabras y mediante reportes los conceptos de |

| | |
|--|--|
| <p>ámbito profesional.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Habilidades interpersonales Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</p> | <p>ondas de presión, intensidad del sonido, resonancia e interferencia de ondas acústicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ilustrar el efecto Doppler y su aplicación en el ultrasonido. • Realizar experimentos de acuerdo al tema, dejando que el estudiante investigue los elementos que requerirá para llevarlos a cabo. • Identificar el fenómeno de las ondas sonoras en su ámbito profesional. |
|--|--|

8.Práctica(s)

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflexión de la luz en superficies planas. ▪ Reflexión de la luz en espejos cóncavos y convexos. ▪ Refracción de la luz en superficies. ▪ Polarización de la luz. ▪ Lentes delgadas. ▪ Realizar simulaciones del comportamiento de un haz de luz que pasa de un medio a otro. ▪ Experimentar las oscilaciones en resortes y/o cuerdas. ▪ Efecto Doppler. ▪ Resonancia. ▪ Prácticas virtuales de los temas anteriores. |
|--|

9. Proyecto de asignatura

| |
|--|
| <p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. |
|--|

- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Reportes de las investigaciones realizadas.
Reportes de las prácticas elaboradas.
Exposición de temas investigados.
Exámenes valorativos.
Resúmenes.
Ensayos.

11. Fuentes de información

1. Young, Freedman, Sears, Zemansky, *Física Universitaria Vol.1 y 2*, 13ª Edición, Ed. Pearson Educación, México, 2013.
2. Serway, Jewet, *Física 1 y 2*, 3ª Edición, Ed. Thomson McGraw Hill
3. Resnick Robert, Holliday&Krane, *Física Vol.2*, 5ª Edición, Ed. CECSA, México 2004.
4. Lea, Burke, *La Naturaleza de las Cosas Vol. 1 y 2* Ed, Thomson 2001
5. Giancoli Douglas C. *Física para ciencias e ingeniería volumen 1 y 2*, Edición, Ed. Pearson Educación, México, 2008.