

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Física Moderna</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Eléctrica</b>
Clave de la asignatura :	<b>ELR-1011</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2 - 1 - 3</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Eléctrico la capacidad de usar las leyes y principios fundamentales de la óptica geométrica y física moderna en su ámbito profesional, para aplicar en diseños de iluminación, ahorro de energía, desarrollo de energía solar, entender superconductores, funcionamiento de celdas solares y la comprensión del funcionamiento de reactores nucleares.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte.

Tiene relación directa con el concepto de trabajo y energía, el principio de conservación de momentum y energía, sistemas de unidades, los temas asociados con electricidad y magnetismo, álgebra vectorial, operadores vectoriales y ecuaciones diferenciales, teoría electromagnética y algunas otras de materias de la especialidad.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en cinco unidades, en las cuales se desarrollan las leyes de la óptica y física moderna con su aplicación en el mundo científico y tecnológico, siempre reiterando lo importante de conocer la física para que los alumnos sean capaces de hacer ingeniería en el marco de su contexto

La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar la Óptica y la Física Moderna 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.

En la primera unidad el estudiante comprenderá los conceptos fundamentales de la óptica y el comportamiento de la luz a través de diversos medios.

En la segunda unidad temática atiende el estudio establecerá los principios de la óptica

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

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 a la luz como ondas, y comprender la interferencia, la difracción y polarización.

La cuarta unidad será énfasis en la comprensión de los conocimientos básicos de física cuántica y su impacto en la física moderna.

En la última unidad comprenderá los conceptos fundamentales de la radiactividad y las reacciones nucleares.

El enfoque sugerido para la materia 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 profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo 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

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de

cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno 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 hacer 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 y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Aplicar los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales de la Óptica y Física Moderna mediante la resolución de problemas en el ámbito profesional.</p>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de organizar y planificar</li><li>• Conocimientos básicos de la carrera</li><li>• Comunicación oral y escrita</li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li><li>• Solución de problemas</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul> <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidades interpersonales</li></ul> <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidades de investigación</li><li>• Capacidad de aprender</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li><li>• Búsqueda del logro</li></ul>
--	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato del 24 al 28 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Coatzacoalcos, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Valle De Bravo y Veracruz.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Eléctrica.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre de 2009.	Academias de Ingeniería Eléctrica de los Institutos Tecnológicos de: Mérida, Orizaba, Chihuahua, Superior de Coatzacoalcos y Tlalnepantla	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.
Instituto Tecnológico de Mexicali del 25 al 29 de enero del 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Coatzacoalcos, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Mexicali, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Valle De Bravo y Veracruz.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Aplicar los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales de la Óptica y Física Moderna mediante la resolución de problemas en el ámbito profesional.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar las leyes trigonométricas.
- Aplicar los conocimientos de la física elemental.
- Calcular el trabajo mecánico en una y dos dimensiones.
- Aplicar los conocimientos sobre energía cinética y potencial, trabajo y potencia.
- Adquirir y aplicar los conocimientos básicos sobre la estructura de los elementos y compuestos químicos, así como su nomenclatura, propiedades físicas e impacto ambiental
- Conocer las leyes del electromagnetismo

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	La naturaleza de la luz y las leyes de la óptica geométrica.	1.1 Repaso histórico sobre la naturaleza de la luz y los métodos científicos que se usaron para llevar a cabo los descubrimientos en esta materia. 1.2 Reflexión y refracción. 1.3 Reflexión total interna. 1.4 Principio de Huygens. 1.5 Aplicaciones
2	Formación de imágenes	2.1 Imágenes formadas por espejos. 2.2 Imágenes formadas por refracción. 2.3 Lentes delgadas. 2.4 Aplicaciones
3	Interferencia de ondas luminosas	3.1 Concepto de interferencia. 3.2 Experimento de la doble rendija de Young. 3.3 Suma fasorial de ondas. 3.4 Cambio de fase por reflexión. 3.5 Difracción de ondas luminosas. 3.6 Polarización de ondas luminosas. 3.7 Aplicaciones
4	Teoría cuántica.	4.1 Hipótesis de Plank, Radiación de cuerpo negro. 4.2 Modelo atómico de Bohr. 4.3 Fotones y ondas electromagnéticas.

		4.4 Propiedades ondulatorias de partículas. 4.5 Principio de incertidumbre. 4.6 Postulados de la mecánica cuántica. 4.7 Aplicaciones
5	Física nuclear	5.1 Conceptos básicos. 5.2 Radioactividad. 5.3 Reacciones nucleares. 5.4 Fisión nuclear. 5.5 Fusión nuclear. 5.6 Aplicaciones

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El profesor debe:

- Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.
- Propiciar actividades de cognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las leyes identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada ley en situaciones concretas.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.

- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos y verbales para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: La naturaleza de la luz y las leyes de la óptica geométrica

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar los conceptos básicos de la naturaleza de la luz y las leyes de la óptica geométrica en el análisis de fenómenos físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar en fuentes distintas, los conceptos de la naturaleza y medición de la luz.</li><li>• Conocer los conceptos de aproximación de rayos, reflexión y refracción para analizar el cambio de velocidad de la luz en diversos medios.</li><li>• Resolver problemas calculando los índices de reflexión de un haz de luz al pasar de un medio a otro.</li><li>• Resolver problemas calculando índices de refracción de dos o más diferentes por los cuales pasa un haz de luz.</li><li>• Conocer el concepto de reflexión total interna y su aplicación mediante de un análisis de lectura.</li><li>• Analizar el principio de Huygens, como herramienta básica para comprender el fenómeno ondulatorio.</li><li>• Analizar el principio de Fermat para determinar la trayectoria de la luz mediante</li></ul>

### Unidad 2: Formación de imágenes

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
---	-----------------------------------

<p>Conocer y aplicar los principios de la óptica geométrica para el análisis del comportamiento de la luz a través de diversas lentes, para darle aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el fenómeno de imágenes formadas por espejos.</li> <li>• Calcular la distancia de la imagen formada en un espejo</li> <li>• Analizar el fenómeno de imágenes formadas por refracción.</li> <li>• Analizar el fenómeno de imágenes formadas por lentes delgadas.</li> <li>• Análisis de aplicaciones del mundo real.</li> </ul>
---	--

### Unidad 3: Interferencia de ondas electromagnéticas.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplicar los principios de interferencia de ondas electromagnéticas para describir a la luz como onda, y comprender la interferencia, la difracción y polarización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el fenómeno de interferencia.</li> <li>• Analizar el experimento de doble rendija de Young.</li> <li>• Analizar la suma fasorial de ondas.</li> <li>• Analizar el cambio de fase por reflexión.</li> <li>• Analizar los fenómenos de interferencia, difracción y polarización, así como su aplicación en el diseño de instrumentos ópticos de precisión.</li> </ul>

### Unidad 4: Teoría cuántica.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer y aplicar los conocimientos básicos de física cuántica y su impacto en la física moderna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la estructura microscópica de la materia a través del modelo atómico de Bohr.</li> <li>• Realizar maquetas a escala del modelo atómico de Bohr.</li> <li>• Comprender la hipótesis de Plank de la cuantización de la energía y de los fotones.</li> <li>• Obtener la cantidad de fotones que se encuentran en los haces de luz.</li> <li>• Determinar las causas por las cuales las ondas de luz pueden ser interferidas.</li> <li>• Modelar filtros para evitar las interferencias de las ondas de luz.</li> <li>• Descripción de los fotones y de las ondas electromagnéticas.</li> <li>• Comprender las propiedades ondulatorias de la materia así como la energía asociada.</li> </ul>

## Unidad 5: Física Nuclear

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la radiactividad y las reacciones nucleares.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar los conceptos fundamentales de la física nuclear.</li><li>• Comprender el proceso de fisión y fusión nuclear como mecanismo de aprovechamiento de la energía liberada</li><li>• Conocer los métodos para realizar una fisión y una fusión nuclear para identificar las diferentes de ambas.</li><li>• Comprender y analizar el fenómeno de la radiactividad y definir los diferentes tipos de desintegración de la materia.</li></ul>

Haga clic aquí para escribir texto.

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. De Juana José María, *Física General. Volumen II*, 2ª Edición, Ed. Pearson Educación, México, 2007.
2. Serway R. A., Beichner R. J., *Física para Ciencias e Ingeniería*, Tomo II, Ed. Mc Graw Hill
3. Serway R. A., Moses Clement J., Moyer Curt A., *Física moderna*, 3ª Edición, Ed. Thomson, México, 2006
4. Gasiorowicz Stephen, *Quantum Physics*, 3ª Edición, Ed. Wiley, USA, 2003
5. Young Hugo D., Freedman Roger A., *Física Universitaria Vol.2*, 12ª Edición, Ed. Pearson Educación, México, 2009.
6. Giancoli Douglas C. *Física para ciencias e ingeniería con física moderna volumen 2*, 4ª Edición, Ed. Pearson Educación, México, 2008.
7. Resnick Robert, Holliday & Krane, *Física Vol.2*, 5ª Edición, Ed. CECSA, México 2004.
8. Tippens Paul E., *Física, conceptos y aplicaciones*, 7ª Edición, Ed. Mc Graw Hill, México, 2007.
9. Serway Raymond, *Física para ciencias e ingeniería vol. 2*, 6ª Edición, Ed. Thomson, México, 2005

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- 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
- Practicas con celdas solares (Concepto del Fotón)
- Practicas virtuales de lentes delgadas
- Practicas virtuales de física moderna
- Elaborar un prototipo de un instrumento óptico llamado periscopio.
- Realizar simulaciones del comportamiento de un haz de luz que pasa de un medio a otro.