

## 1. Datos Generales de la asignatura

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

## 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>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.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>El programa se organiza en cinco temas, en los 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 cada unidad 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 el primer tema el estudiante comprenderá los conceptos fundamentales de la óptica y el comportamiento de la luz a través de diversos medios. En el segundo tema se establecen los principios de la óptica geométrica para el análisis del comportamiento de la luz a través de <u>diversas</u> lentes y espejos para darle aplicación adecuada. El tercer tema 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, y realizar la aplicación en el diseño de instrumentos ópticos. El cuarto tema hace énfasis en la comprensión de los conocimientos básicos de física cuántica y su impacto en la física moderna. El quinto tema comprende 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; así mismo, 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 confirmación de lo visto en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es</p>

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

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 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. Participantes en el diseño y seguimiento curricular 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 las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.
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 las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.

Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Culiacán, Hermosillo, La Laguna, Mexicali, Oaxaca, Pachuca, Querétaro, Tuxtla Gutiérrez y Veracruz.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica.
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.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Comprende los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales de la Óptica y Física Moderna para aplicarlos en problemas del ámbito profesional,

#### 5. Competencias previas

Conoce los principios y técnicas básicas del Cálculo en Varias Variables para interpretar modelos que representan fenómenos de la naturaleza en los cuales interviene más de una variable continua.
---

#### 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

		<p>1.4 Leyes de reflexión y refracción</p> <p>1.5 Reflexión interna total</p> <p>1.6 Dispersión y polarización</p> <p>1.7 Principio de Huygens</p>
2	Óptica geométrica	<p>2.1 Imágenes formadas por espejos.</p> <p>2.2 Imágenes formadas por refracción.</p> <p>2.3 Lentes delgadas.</p> <p>2.4 Aplicaciones</p>
3	Interferencia y difracción	<p>3.1 Concepto de interferencia.</p> <p>3.2 Experimento de la doble rendija de Young.</p> <p>3.3 Cambio de fase por reflexión.</p> <p>3.4 Difracción de ondas luminosas.</p> <p>3.5 Polarización de ondas luminosas.</p> <p>3.6 Aplicaciones</p>
4	Teoría cuántica.	<p>4.1 Hipótesis de Plank, Radiación de cuerpo negro.</p> <p>4.2 Modelo atómico de Bohr.</p> <p>4.3 Fotones y ondas electromagnéticas.</p> <p>4.4 Propiedades ondulatorias de partículas.</p> <p>4.5 Principio de incertidumbre.</p> <p>4.6 Postulados de la mecánica cuántica.</p> <p>4.7 Aplicaciones</p>
5	Física nuclear	<p>5.1 Conceptos básicos.</p> <p>5.2 Radioactividad.</p> <p>5.3 Reacciones nucleares.</p> <p>5.4 Fisión nuclear.</p> <p>5.5 Fusión nuclear.</p> <p>5.6 Aplicaciones</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Óptica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los conceptos básicos de la naturaleza de la luz y las leyes de la óptica geométrica para el análisis de fenómenos físicos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<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 comprender el cambio de velocidad de la luz en diversos medios.</li> <li>• Conocer el concepto de reflexión total interna y su aplicación.</li> <li>• Conocer el principio de Huygens, como herramienta básica para comprender el fenómeno ondulatorio.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> </ul>	
<b>2. Óptica geométrica</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Conoce y aplica los principios de la óptica geométrica para describir el comportamiento de la luz empleando espejos, superficies refractantes y diferentes tipos de lentes.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>Habilidades interpersonales.</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer el fenómeno de imágenes formadas por espejos.</li> <li>Conocer el fenómeno de imágenes formadas por refracción.</li> <li>Identificar el fenómeno de imágenes formadas por lentes delgadas.</li> </ul>
<b>3. Interferencia y difracción</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica los principios de interferencia de ondas electromagnéticas para describir a la luz como onda y comprender la interferencia, la difracción y polarización.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer el fenómeno de interferencia.</li> <li>Conocer el experimento de doble rendija de Young.</li> <li>Conocer la suma fasorial de ondas.</li> <li>Conocer el cambio de fase por reflexión.</li> <li>Conocer los fenómenos de difracción y polarización.</li> <li>Identificar la aplicación de los fenómenos ópticos en el diseño de instrumentos.</li> </ul>
<b>4. Teoría cuántica.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Conoce los principios básicos de la física cuántica para aplicarlos y considerar su impacto en la naturaleza.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer 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> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la cantidad de fotones que se encuentran en los haces de luz.</li> <li>• Conocer 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>• Describir los fotones y las ondas electromagnéticas.</li> <li>• Comprender las propiedades ondulatorias de la materia así como la energía asociada.</li> </ul>
<b>5. Física Nuclear</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Comprende y aplica los conceptos fundamentales de la radioactividad y las reacciones nucleares.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> </ul>	<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 el fenómeno de la radioactividad y definir los diferentes tipos de desintegración de la materia.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexión de la luz en superficies planas</li> <li>• Reflexión de la luz en espejos cóncavos y convexos</li> <li>• Refracción de la luz en superficies</li> <li>• Polarización de la luz</li> <li>• Prácticas con celdas solares (Concepto del Fotón)</li> <li>• Prácticas virtuales de lentes delgadas</li> <li>• Prácticas virtuales de física moderna</li> <li>• Elaborar un prototipo de un instrumento óptico llamado periscopio.</li> <li>• Realizar simulaciones del comportamiento de un haz de luz que pasa de un medio a otro.</li> </ul>
--

## 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"> <li>• <b>Fundamentación:</b> 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.</li> </ul>
--



- **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

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño:

- Evaluación de reportes de investigaciones documentales y experimentales.
- Evaluación de reportes de prácticas, con simulaciones y dispositivos físicos.
- Revisión de tareas de las investigaciones asignadas en forma grupal o individual.
- Evaluar con examen los conocimientos adquiridos en clase.

*(La evaluación por competencias se llevará a cabo a través de la constatación de los desempeños académicos logrados por el estudiante; es decir, mostrando las competencias profesionales explicitadas en los temas de aprendizaje). La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje.*

## 11. Fuentes de información

1. De Juana J. M. (2007). *Física General*. Volumen II, (2ª Ed.). México: Ed. Pearson Educación.
2. Gasiorowicz, S. (2003). *Quantum Physics*, (3ª Ed.). USA: Ed. Wiley.
3. Giancoli D. C. (2008) *Física para ciencias e ingeniería volumen 1 y 2*. México. Ed. Pearson Educación.
4. Paul E. (2007). *Física, conceptos y aplicaciones*, (7ª Ed.). México: Ed. Mc Graw Hill.
5. Resnick, R., Holliday y Krane. (2004) *Física Vol.2*, (5ª Ed.). México: Ed
6. Serway R. A. y Beichner R. J. (2005). *Física para Ciencias e Ingeniería*, Tomo II. México: Ed. Mc Graw Hill
7. Serway R. A., Moses C. J. y Moyer C. A. (2006). *Física moderna*. (3ª Ed.)México. Ed. Thomson.
8. Tippens, Paul E. (2007). *Física, conceptos y aplicaciones*, (7ª Ed.). México: Ed. Mc Graw Hill
9. Young, H. D., y Freedman R. A. (2009). *Física Universitaria Vol.2*, (12ª Ed.). México: Ed. Pearson Educación.
10. Paul E. (2007). *Física, conceptos y aplicaciones*, (7ª Ed.). México: Ed. Mc Graw Hill.
11. Serway, R. (2005). *Física para ciencias e ingeniería vol. 2*, (6ª Ed.). México: Ed. Thomson.
12. Lea, Burke, (2001). *La Naturaleza de las Cosas Vol. 1 y 2*. Ed, Thomson
13. Giancoli D. C. (2008). *Física para ciencias e ingeniería volumen 1 y 2*. Ed. Pearson Educación.