

Nombre de la entidad:	<b>DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN</b>
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Física de Láseres</b>	Clave:	<b>NELI05029</b>
-------------------------------------	--------------------------	--------	------------------

Fecha de aprobación:	06/05/2004	Elaboró:	Dr. Gerardo Gutiérrez Dr. Leonardo Álvarez Valtierra
Fecha de actualización:	27/02/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	<b>5</b>
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje							
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica	Área del conocimiento:	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	Área de Profundización	X Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio	Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa	Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Para facilitar el aprendizaje de esta materia, se recomienda cursar las materias: Probabilidad y Estadística; Mecánica Analítica; Mecánica Cuántica; Electromagnetismo y Termodinámica.

Perfil del Docente:

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
--

La materia de Física de Láseres contribuye a las competencias de la siguiente manera:

- C1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la Física Clásica como en la Física Moderna.
- C2. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.
- I1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.
- I2. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.
- I5. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.
- I6. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.
- I7. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.

Contextualización en el plan de estudios:

**La Física de Láseres** es el estudio de un caso particular de la interacción Radiación Materia, pues se busca entender como la radiación interactúa con la materia para producir radiación controlada. Para entender como la radiación interactúa con la materia y ésta producir radiación, es necesario auxiliarse de la teoría electromagnética, de la Mecánica Cuántica y dado que se trata de entender las propiedades estáticas y dinámicas de los sistemas macroscópicos compuestos moléculas o átomos la también es necesaria la Mecánica estadística. Una descripción más precisa de la emisión láser se logra con la electrodinámica cuántica, la cual está fuera del nivel de una licenciatura. Por lo anterior, se considera que el alumno de la Licenciatura en Ingeniería Física deberá reconocer la importancia de la teoría electromagnética y de la Mecánica Cuántica en el entendimiento de los sistemas láseres macroscópicos. La materia de Física de láseres tiene un carácter formativo debido a que coadyuva a la formación integral de los conocimientos que adquiere el alumno a lo largo de los cursos básicos. Para lograr lo anterior, el curso se ha dividido en los siguientes temas:

1. **Introducción:** Explicar fenómenos tales como la emisión espontánea y estimulada, la absorción. Esto permitirá al alumno darse una idea de cómo se produce la emisión láser. En este tema se invertirán 12 horas.
2. **Interacción de la Radiación con la Materia (Átomos e Iones):** Se formalizarán los conceptos mecánico-cuánticos que *fundamentan* la emisión láser. Con los conceptos cuánticos el alumno entenderá y explicará los fenómenos la teoría de la radiación de cuerpo negro, Emisión espontánea de radiación, absorción y emisión estimulada, Mecanismos cuánticos de ensanchamiento de línea, decaimientos no radiativos y transferencia de energía, y decaimientos por fluorescencia. . En este tema se invertirán 28 horas.
3. **Ingeniería de Láseres:** Explicará cómo se usan los diferentes interferómetros en las cavidades de los láseres. También entenderá los diferentes mecanismos de bombeo en un láser. En este tema se invertirán 12 horas.
4. **Tipos de láseres:** Entenderá el funcionamiento de los láseres más comunes de onda continua (CW) y los pulsados. En este tema se invertirán 12 horas.

Las unidades temáticas se representan esquemáticamente en el diagrama de bloques de la Figura 1. En este diagrama, el bloque "interacción radiación materia"

La metodología de enseñanza que se sugiere, para un mejor desarrollo de las competencias que se deben adquirir, es la siguiente:

- En las clases de teoría se desarrollarán los contenidos del programa, revisando y/o introduciendo los elementos conceptuales, leyes y teorías, proporcionando un esquema integrador de la disciplina y contemplando el nivel microscópico y su interrelación con el nivel macroscópico a través de la Termodinámica.
- En las clases de problemas se resolverán ejercicios y problemas adecuados al contenido y nivel de las clases de teoría.
- Se debe estimular la participación activa de los estudiantes en su desarrollo.



**Figura 1:** Diagrama a bloques de la red de conocimientos de la materia de Física de Láseres

Para facilitar el aprendizaje de esta materia, se recomienda cursar las materias: Probabilidad y Estadística; Mecánica Analítica; Mecánica Cuántica; Electromagnetismo y Termodinámica.

Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

- Conocer los conceptos de la física de láseres que permiten el entendimiento de la ingeniería de un láser.
- Contribuir a la formación integral de los conocimientos, a través de la aplicación conjunta de las leyes del Electromagnetismo, de la Mecánica Cuántica y la Mecánica Estadística, para el entendimiento de los distintos sistemas láser.
- Desarrollar habilidades para la resolución de problemas de sistemas láser desde una descripción física.

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

- I. Introducción
- II. Interacción de la Radiación con la Materia (Átomos e Iones)
- III. Ingeniería de Láseres
- IV. Tipos de Láseres

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un cuaderno de tareas, individual</li> <li>• Exposición de algunos tópicos especiales</li> <li>• Asistencia a seminarios de la DCI</li> </ul>	<p><b>Recursos didácticos:</b> Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, red</p> <p><b>Materiales didácticos:</b> Acetatos, plumones para acetatos, cuaderno de problemas.</p>

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas.</li> <li>• Examen</li> <li>• Proyecto modificación de laser de semiconductor comercial.</li> </ul>	<p><b>EVALUACIÓN:</b> Será continua y permanente y se llevará a cabo de la siguiente manera:</p> <p><b>Formativa:</b> Participación en clase, tareas y participación grupal</p> <p><b>Sumaria:</b> exámenes escritos, entrega de tareas, autoevaluación, co-evaluación.</p> <p>El ejercicio de autoevaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.</p> <p><b>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</b>  Tareas 30%  Autoevaluación 5%  Exámenes 65%</p>
---	---

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p>BASICA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O. Svelto, "Principles of Lasers"; Plenun Press.</li> <li>2. Anthony E. Siegman, "Lasers"; University Science Books (Mil Valley, California, USA, 1986).</li> <li>3. Amnon Yariv "Quantum Electronics"; John Wiley and Sons Inc.</li> <li>4. Lengyel Bela A., "Lasers"; Wiley Interscience.</li> </ol> <p>COMPLEMENTARIA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vicente Aboytes, "Láseres una introducción"; CIO.</li> </ol>	<p>Base de datos en Internet: diversas universidades en el mundo tienen páginas electrónicas dedicadas a esta materia. Notas de clase, recopilación.</p>

