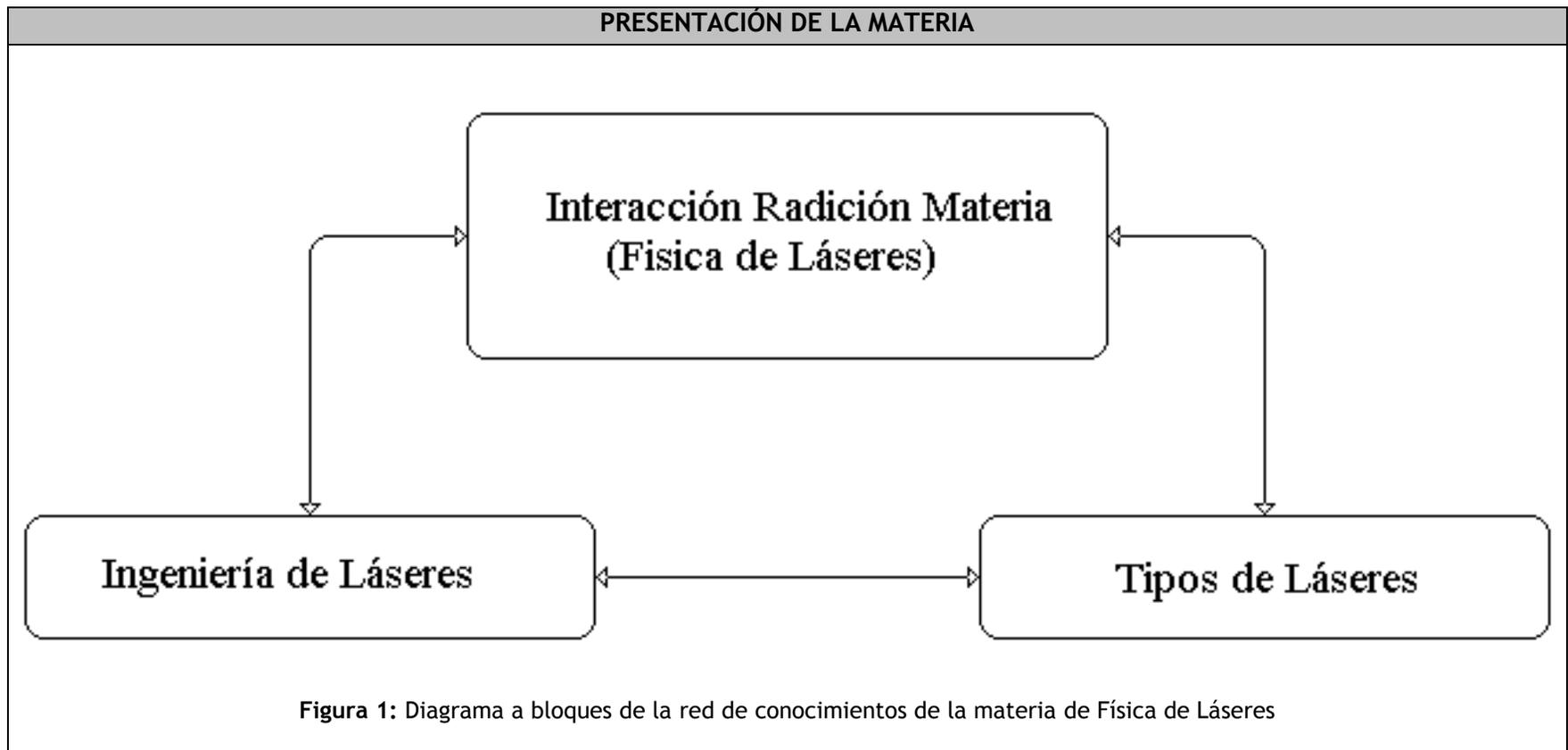


UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Ingeniería Física								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Física de Láseres					CLAVE:	PFFL-08		
FECHA DE ELABORACIÓN:		17 Julio 2011					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
		Dr. Gerardo Gutiérrez, Dr. Leonardo Álvarez Valtierra								
PRERREQUISITOS:										
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno					TEORÍA:	2		
CURSADA:		Ninguno					PRÁCTICA:	2		
							CRÉDITOS:	6		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA		FORMATIVA	X	METODOLÓGICA				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL		ÁREA PROFESIONAL	X			
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA		RECURSABLE		OPTATIVA	X	SELECTIVA		ACREDITABLE
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SI		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos de la física de láseres que permiten el entendimiento de la ingeniería de un láser.</li> <li>• 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.</li> <li>• Desarrollar habilidades para la resolución de problemas de sistemas láser desde una descripción física.</li> </ul>										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<p>La materia de Física de Láseres contribuye a las competencias de la siguiente manera:</p> <p>C1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la Física Clásica como en la Física Moderna.</p> <p>C2. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.</p> <p>I1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.</p> <p>I2. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.</p> <p>I5. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.</p> <p>I6. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.</p> <p>I7. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.</p>										



La Física de Láseres puede considerarse como un caso particular de la interacción Radiación Materia, pues en este tema 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 espontanea 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 formalizaran 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 espontanea 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 como 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*” se dividió en dos unidades temáticas por cuestiones de la longitud del tema. Los otros dos bloques corresponden a una sola unidad temática respectivamente.

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.

## RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>Introducción</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	<b>12 horas (6 para teoría y 6 para práctica)</b>
------------------------------------------------------	---------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir y comprender los conceptos relacionados con los láseres:</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Emisión espontánea, Emisión estimulada, y absorción de la radiación.</li> <li>Concepto de láser.</li> <li>Propiedades de un haz láser.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimar magnitudes físicas involucradas en la Física de Láseres.</li> <li>Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la física de láseres.</li> <li>Analizar la información de los conceptos fundamentales de la Física de Láseres.</li> <li>Detectar los elementos esenciales de un fenómeno donde se involucran los conceptos: Emisión espontánea, Emisión estimulada, y absorción de la radiación.</li> <li>Desarrollar una perspectiva racional del mundo en que vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>La organización de equipos de trabajo.</li> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en clase.</li> <li>Ejercicios en pizarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas</li> <li>Examen</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>Interacción de la Radiación con la Materia (Átomos e Iones)</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	<b>28 horas (14 para teoría y 14 para práctica)</b>
------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar, entender y comprende que las leyes y principios de la Mecánica Cuántica fundamentan físicamente los conceptos involucrados en los láseres.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Teoría de la Radiación de Cuerpo Negro.</li> <li>Emisión espontánea.</li> <li>Absorción y Emisión estimulada.</li> <li>Mecanismo de</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimar magnitudes físicas involucradas en la Física de Láseres.</li> <li>Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la física de láseres.</li> <li>Analizar la información de los conceptos fundamentales de la Física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en clase.</li> <li>Ejercicios en pizarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas.</li> <li>Examen</li> </ul>

	<p>ensanchamiento de una línea de emisión.</p> <p>5. Decaimiento No Radiativo y Trans-ferencia de Energía.</p> <p>6. Decaimiento Fluorescente de un Medio Óptica-mente denso.</p>	<p>de Láseres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar los elementos esenciales de un fenómeno donde se involucren los conceptos: Emisión espontánea, Emisión estimulada, y absorción de la radiación.</li> <li>• Desarrollar una perspectiva racional del mundo en que vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización de equipos de trabajo.</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>Ingeniería de Láseres</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	<b>12 horas (6 para teoría y 6 para práctica)</b>
------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y comprender los elementos internos de un Láser:</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cavidad Resonante.</li> <li>2. Interferómetro de Fabry - Perrot.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar magnitudes físicas involucradas en la Física de Láseres.</li> <li>• Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la física de láseres.</li> <li>• Analizar la información de los conceptos fundamentales de la Física de Láseres.</li> <li>• Detectar los elementos esenciales de un fenómeno donde se involucren los conceptos: Emisión espontánea, Emisión estimulada, y absorción de la radiación.</li> <li>• Desarrollar una perspectiva racional del mundo en que vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>• El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>• La organización de equipos de trabajo.</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase.</li> <li>• Ejercicios en pizarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas.</li> <li>• Examen</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>Tipos de Láseres</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	<b>12 horas (6 para teoría y 6 para práctica)</b>
------------------------------------------------------	-------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir y distinguir los principales tipos de láseres:</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Láseres de Onda Continua (CW).</li> <li>Láseres Pulsados.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimar magnitudes físicas involucradas en la Física de Láseres.</li> <li>Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la física de láseres.</li> <li>Analizar la información de los conceptos fundamentales de la Física de Láseres.</li> <li>Detectar los elementos esenciales de un fenómeno donde se involucren los conceptos: Emisión espontánea, Emisión estimulada, y absorción de la radiación.</li> <li>Desarrollar una perspectiva racional del mundo en que vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>La organización de equipos de trabajo.</li> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en clase.</li> <li>Ejercicios en pizarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas.</li> <li>Examen</li> <li>Proyecto modificación de laser de semiconductor comenrcial.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)
<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>
RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Recursos didácticos:</b> Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, red</li> <li><b>Materiales didácticos:</b> Acetatos, plumones para acetatos, cuaderno de problemas.</li> </ul>

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**EVALUACIÓN:** Será continua y permanente y se llevará a cabo de la siguiente manera:

**Formativa:** Participación en clase, tareas y participación grupal

**Sumaria:** exámenes escritos, entrega de tareas, autoevaluación, co-evaluación.

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.

**PONDERACIÓN (SUGERIDA):**

- Tareas 30%
- Autoevaluación 5%
- Exámenes 65%

### FUENTES DE INFORMACIÓN

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

1. O. Svelto, "Principles of Lasers"; Plenun Press.
2. Anthony E. Siegman, "Lasers"; University Science Books (Mil Valley, California, USA, 1986).
3. Amnon Yariv "Quantum Electronics"; John Wiley and Sons Inc.
4. Lengyel Bela A., "Lasers"; Wiley Interscience.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

1. Vicente Aboytes, "Láseres una introducción"; CIO.

**OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:**

- Base de datos en Internet: diversas universidades en el mundo tienen páginas electrónicas dedicadas a esta materia. Notas de clase, recopilación.