

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA

| | | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------------|-------------------|--|----------------|-------|
| Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura | | | Física de láseres | | Clave de la UA | 16100 |
| Modalidad de la UA | Tipo de UA | Área de formación | Valor en créditos | | | |
| Escolarizada | Curso/taller | Optativa abierta | 7 | | | |
| UA de pre-requisito | UA simultaneo | UA posteriores | - | | | |
| Horas totales de teoría | Horas totales de práctica | Horas totales del curso | 68 | | | |
| 34 | 34 | | | | | |
| Licenciatura(s) en que se imparte | | Módulo al que pertenece | | | | |
| Licenciatura de Física | | - | | | | |
| Departamento | | Academia a la que pertenece | | | | |
| Física | | Óptica y Astrofísica | | | | |
| Elaboró | | Fecha de elaboración o revisión | | | | |
| Gilberto Gómez Rosas | | 11/julio/2018 | | | | |
| Martin Hugo Salazar Zepeda | | | | | | |

[Handwritten signature]

M. Antonia A.

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

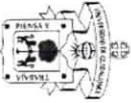
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Desde los años 60 el láser ha sido un dispositivo que ha contribuido a avances significativos en prácticamente todas las áreas de las Ciencias y las Ingenierías, tenemos casos de éxito en la Medicina, la Industria automotriz, la medición de superficies, la caracterización e identificación de los materiales, etc. Es por ello que en este curso, se busca la comprensión de los aspectos fundamentales de los láseres. La explicación física, los componentes que conforman un láser, las características de la radiación, las aplicaciones y la seguridad láser. Esta UA contribuirá al adecuado entendimiento de los fenómenos físicos abordados en áreas del conocimiento posteriores como son el área de la espectroscopia óptica, la metrología óptica, procesos de interacción energía-materia, entre otros.

Relación con el perfil

Modular

De egreso

Esta UA pertenece al módulo 3 de formación especializada y abona a desarrollar en el estudiante la capacidad de evaluar la interacción de la radiación láser, sus características y sus diferentes aplicaciones en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

El conocimiento de los láseres como disciplina científica es un elemento importante ya que participa del conocimiento de los fenómenos físicos, que a su vez incide en el conocimiento de las diferentes aplicaciones en el ámbito industrial, en aplicaciones en la medicina, en el desarrollo de nuevas tecnologías, en el estudio de los materiales entre otras.

Transversales

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Genéricas

Profesionales

- Demuestra su aprendizaje (Capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje)
- Desarrolla el pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método)
- Demuestra su capacidad de aplicar un conocimiento.

- Comprende los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- Conoce los métodos experimentales más comunes y la instrumentación para planear, ejecutar y reportar los resultados de un experimento o investigación, con validez científica.
- Realiza trabajo experimental en el laboratorio, para describir, analizar e interpretar resultados obtenidos en el mismo, utilizando la instrumentación y los métodos experimentales más comunes.

- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto utilizando la tecnología láser como herramienta, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Participa en procesos que impliquen el uso de la tecnología láser para aplicaciones en la vida diaria.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

Saber hacer (habilidades)

Saber ser (actitudes y valores)

Proceso de emisión láser
 Características de la radiación láser
 Modos y tipos de cavidades
 Tipos de láseres y sus características
 Aplicaciones de los láseres
 Seguridad Láser

- Usar equipo básico para el trabajo experimental y utilizar software para captura, representación y análisis de datos.
- Elaborar protocolos y reportes de trabajo, resumir y presentar información con claridad y sencillez
- Analizar e interpretar resultados comparándolos críticamente con resultados conocidos.

- Trabajar independientemente y tener responsabilidad para cumplir plazos de entrega.
- Mostrar una actitud verificadora, precisión y confiabilidad en el trabajo.
- Mostrar apertura para asimilar explicaciones y entender textos científicos

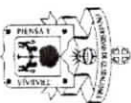
M.A. Antonia A.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

Handwritten initials or mark at the bottom left.

Handwritten initials or mark at the bottom center.

Handwritten signatures and initials on the right side of the page.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

revisado

DS
Cm

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Describir fenómenos físicos empleando modelos matemáticos. • Recabar y analizar información, usando libros de textos, artículos científicos, bases de datos, medios modernos de comunicación y relaciones con colegas. • Implementar procesos de seguridad láser en laboratorios de investigación y servicio tecnológico. | <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar actitudes para encontrar la simplicidad en la solución de problemas. • Estar dispuesto a interactuar con colegas y participar en equipos de trabajo con apertura a la discusión y facilidad para replantear nuevas soluciones. • Tener alto grado de autonomía y mostrar actitudes para el aprendizaje al emprender estudios posteriores |
|--|---|--|

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: El láser y sus aplicaciones

Objetivo: Elaborar un trabajo de investigación, un documento en el que se seleccione un tema del curso, que permita al alumno demostrar los conocimientos adquiridos en la asignatura y cómo estos aprendizajes se relacionan con algunas de las áreas de la Ciencia y la Tecnología.

Descripción: Este producto final, busca promover la investigación y vinculación en el estudiante en el tema de los láseres, le permitirá desarrollar competencias genéricas tales como utilizar las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información, capacidad para elegir las fuentes de información más relevantes, así como discriminar entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. También proporcionará la oportunidad de estructurar ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, modificar sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integrar nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

M.A. Santana A.

[Signature]

[Signatures]

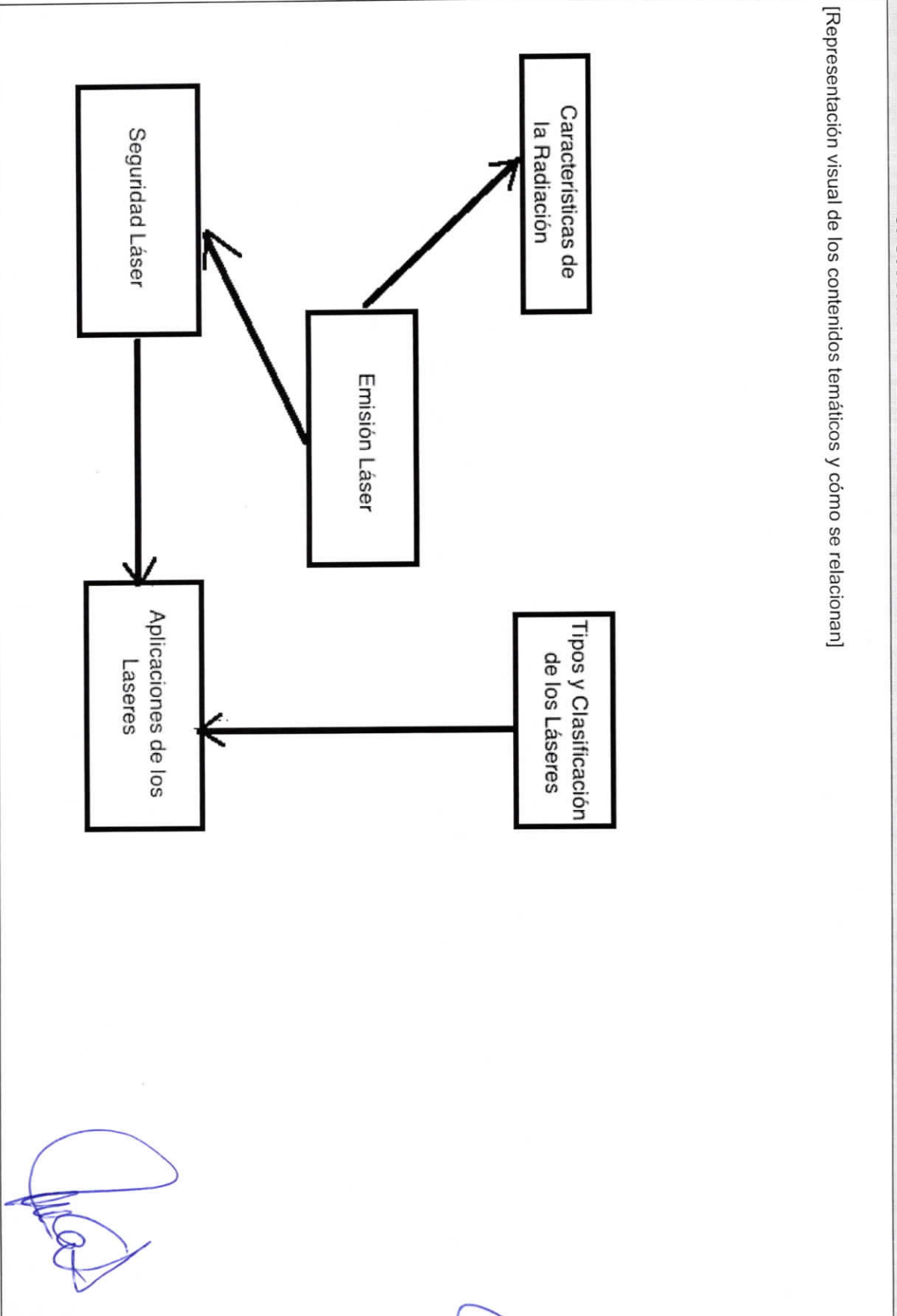
[Signatures]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA

[Representación visual de los contenidos temáticos y cómo se relacionan]



M.A. Santana A

[Handwritten marks]

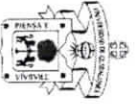
[Handwritten notes and signatures]

[Handwritten notes and signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1:

Objetivo de la unidad temática: Interpretar los fenómenos físicos que describen el proceso de emisión láser con forme a las leyes y modelos que explican estos fenómenos.

Introducción: Esta unidad temática permite identificar e interpretar los fenómenos físicos que rigen la generación de la emisión láser. Esta unidad permite al alumno el análisis de las causas de la emisión láser y conocer sus efectos que definen las características de la radiación láser y sus aplicaciones.

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática | | | |
|---|--|---|--|---|------------------|
| 1. Proceso de emisión láser 1.1 Estados de energía 1.2 Absorción, emisión espontánea 1.3 Inversión de población 1.4 Emisión estimulada 1.5 Coeficientes de Einstein 1.6 Cavidades resonantes y modos longitudinales y transversales. | Reafirma los conceptos de energía radiante y materia en equilibrio. Define la ley de radiación de Kirchhoff, de Stefan-Boltzmann, de desplazamiento de Wien, y la de radiación de Planck. Realiza una descripción formal de los procesos de emisión estimulada y población de niveles de energía. Conoce los coeficientes A y B de Einstein. Muestra seguridad al hablar y definir conceptos que describen los procesos de emisión láser. Describe las cavidades resonantes y los modos de oscilación longitudinales y transversales. | Resumen de la unidad temática. Presentación de los equipos de trabajo. Ejercicios de tarea. Trabajos de Investigación. | | | |
| Actividades del docente | Actividades del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos materiales | Y | Tiempo destinado |
| Introducción a la operación de los láseres | Investigar las constantes físicas, los factores de conversión y el espectro electromagnético que se usan en la descripción del funcionamiento de los láseres | Presentar tabla de constantes físicas, tabla de factores de conversión, tabla del espectro electromagnético y algunos problemas resueltos donde se use esta información | Laser Physics, Milonni Optica, Hecht Láseres, una introducción, FCE. | | 16 |
| Exponer el problema del cuerpo negro, y definir las leyes de radiación de Kirchhoff, de Stefan-Boltzmann, de desplazamiento de Wien, y la de radiación de Planck. | Explicar las características de la leyes que describen el proceso de emisión láser. | Presentar ejercicios que describan cada una de las leyes | Física Moderna, Serway, 3 ed. Optica, Hecht | | |
| Plantear los coeficientes de Einstein. | Plantear y describir los coeficientes de Einstein. | Presentar la explicación a través de una exposición a grupo. | Optica, Hecht | | |

M. Antonia A.

[Signature]

2 unidades por

[Signature]

[Signature]

[Signatures]

[Signature]

[Signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Definir los diferentes tipos de Cavidades resonantes y los modos de emisión laser

Investigar los diferentes tipos de cavidades resonantes y los modos de emisión laser.

Presentar un exposición a grupo de lo investigado

Optica, Hecht Láseres, una introducción, FCE.

Unidad temática 2:

Objetivo de la unidad temática: Conocer las características que presenta la emisión de la radiación laser.

Introducción: Esta unidad temática permite conocer las características más importantes de la emisión laser y permite identificar e interpretar las diferentes aplicaciones acorde a la característica descrita.

Contenido temático

2. Características de la radiación laser

- 2.1 Monocromaticidad
- 2.2 Direccionalidad
- 2.3 Coherencia
- 2.4 Intensidad

Saberes involucrados

Define la monocromaticidad, la direccionalidad, la coherencia y la Intensidad como las características mas conocidas de la emisión laser. Realiza una descripción inicial de las diversas aplicaciones actuales de la tecnología laser en base a las características descritas.

Producto de la unidad temática

- Presentación oral sobre los temas tratados en esta unidad temática.
- Demostración del tema en el laboratorio

Actividades del docente

Explicar los conceptos de monocromaticidad, direccionalidad, coherencia e Intensidad

Actividades del estudiante

Investigar y exponer ante grupo las características de la radiación laser. Investigar el arreglo experimental para demostrar cada una de las características de la radiación laser utilizando un laser de He-Ne en el laboratorio de óptica.

Evidencia de la actividad

Exposición frente a grupo. Realización de proyectos de laboratorio.

Recursos materiales

Óptica, Hecht Láseres, una introducción, FCE. Material del Laboratorio de óptica.

Tiempo destinado

16

Unidad temática 3:

Objetivo de la unidad temática: Identificar y conocer la clasificación y los diferentes tipos de láseres que se han desarrollado hasta nuestros días.

Introducción: Esta unidad temática permite conocer la clasificación general de los láseres y las características más importantes de los tipos de láseres comerciales y algunas de sus aplicaciones más importantes en el área de la ciencia y la tecnología.

Contenido temático

3.1 Clasificación de los láseres: I, II, III y IV.

3.2 Tipos de láseres y sus características

- Láseres de gas
- Láseres de estado sólido
- Láseres de diodo
- Láseres Semiconductores

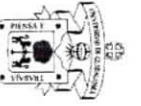
Saberes involucrados

Define la clasificación de los láseres de I, II, III y IV de acuerdo a la normativa vigente e identifica las características de cada uno de ellas.

Producto de la unidad temática

- Presentación oral sobre los temas tratados en esta unidad temática.
- Demostración del tema en el laboratorio

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page.



en revisión por CA

| Actividades del docente | Actividades del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos materiales | Y tiempo destinado |
|---|--|---|---|--------------------|
| Explicar la clasificación de los láseres así como los diferentes tipos de acuerdo a su medio activo. Describir las diferentes aplicaciones de los láseres en la ciencia y la tecnología. | Investigar y exponer ante grupo la clasificación de los láseres. Investigar y exponer ante grupo los diferentes tipos de láseres. Desarrollar un trabajo de investigación de alguno de los tipos de láseres descritos en clase y exponerlo frente a grupo. | Exposición frente a grupo. Realización de reporte del trabajo de investigación desarrollado. | Óptica, Hecht Láseres, una introducción. FCE. Manuales técnicos de los láseres. | 16 |

Unidad temática 4:

Objetivo de la unidad temática: Conocer la normativa de seguridad para el uso de los láseres así como identificar las principales aplicaciones de los láseres.

Introducción: Esta unidad temática permite conocer la regulación internacional para el uso de los láseres, identificando los principales riesgos que existen para la salud del usuario de esta tecnología. Además, hace un estudio de las principales aplicaciones de la tecnología láser y su impacto en los diferentes campos de la ciencia y la tecnología.

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática | | |
|--|--|--|---|--------------------|
| 4. Seguridad Laser y Aplicaciones de los láseres 4.1 Normativas de Seguridad y uso de los Láseres 4.2 Metrología óptica 4.3 Procesos Industriales 4.4 Aplicaciones Biológicas 4.5 Aplicaciones a la Salud | Explica las diferentes reglas de seguridad para el uso de sistemas láser a través del estudio de la normativa internacional vigente. Realiza una descripción de cada uno de los láseres descritos e identifica sus principales aplicaciones de cada uno de ellos. | - Presentación oral sobre los temas tratados en esta unidad temática. - Demostración del tema a través de exposiciones frente a grupo y proyectos de laboratorio. | | |
| Actividades del docente | Actividad del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos materiales | Y tiempo destinado |
| Explicar la regla de seguridad para el uso de tecnología láser así como los riesgos a la salud que significa el mal uso de esta tecnología. Describir las principales aplicaciones que existen en el campo de la ciencia y la tecnología de cada uno de los tipos de láseres descritos. | Investigar la norma internacional del uso de los láseres y exponer frente a grupo un tema de la misma. Investigar y exponer frente a grupo alguna de las aplicaciones de los láseres. Desarrollar un trabajo de investigación y/o proyecto de laboratorio de la aplicación de alguno de los láseres descritos. | Exposición frente a grupo. Realización de reporte del trabajo de investigación y/o proyecto experimental desarrollados. | Óptica, Hecht Láseres, una introducción. FCE. Manuales técnicos de los láseres. Material de laboratorio de óptica. | 20 |

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como Mínima aprobatoria la calificación de 60.

Artículo 20. Para que el estudiante tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;

II. La calificación obtenida por el estudiante durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y

III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores

Artículo 27. Para que el estudiante tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la unidad de aprendizaje se elaborarán diversos reportes por escrito que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos:

- Entregar los trabajos a tiempo.
- Los trabajos deben tener una portada de presentación que incluya: el nombre de la unidad de aprendizaje, nombre del alumno, nombre del profesor y fecha.
- Los reportes experimentales deben tener el siguiente formato: introducción, arreglo experimental, resultados, discusiones, conclusiones, bibliografía y deberán ser entregados el día y la hora señalados.
- En las presentaciones orales se evaluarán los siguientes temas: comprensión del contenido, material utilizado de referencia y el tiempo utilizado en la exposición así como el reporte por escrito sobre el trabajo expuesto.

Evidencias o Productos

| Evidencia o producto | Competencias y saberes involucrados | Contenidos temáticos | Ponderación |
|---|---|--|-------------|
| Resumen de la unidad temática. Presentación de los equipos de trabajo. Ejercicios de tarea. Trabajos de Investigación. | Reafirma los conceptos de energía radiante y materia en equilibrio. Define la ley de radiación de Kirchoff, de Stefan-Boltzmann, de desplazamiento de Wien, y la de radiación de Planck. Realiza una descripción formal de los procesos de emisión estimulada y población de niveles de energía. Conoce los coeficientes A y B de Einstein. Muestra seguridad al hablar y definir conceptos que describen los procesos de emisión láser. Describe las cavidades resonantes y los modos de oscilación longitudinales y transversales. | 1. Proceso de emisión láser 1.1 Estados de energía 1.2 Absorción, emisión espontánea 1.3 Inversión de población 1.4 Emisión estimulada 1.5 Coeficientes de Einstein 1.6 Cavidades resonantes y modos longitudinales y transversales. | 10% |

Carriñales Rodríguez

M.A. Antón A

Carriñales Rodríguez
Carriñales Rodríguez
Carriñales Rodríguez
Carriñales Rodríguez
Carriñales Rodríguez



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Enriches km

GR 20

| | | | |
|--|---|--|-----|
| Presentación oral sobre los temas tratados en esta unidad temática. Demostración del tema en el laboratorio | Define la monocromaticidad, la direccionalidad, la coherencia y la Intensidad como las características más conocidas de la emisión laser. Realiza una descripción inicial de las diversas aplicaciones actuales de la tecnología laser en base a las características descriptas. | 2. Características de la radiación laser 2.1 Monocromaticidad 2.2 Direccionalidad 2.3 Coherencia 2.4 Intensidad | 10% |
|--|---|--|-----|

| | | | |
|--|---|---|-----|
| Presentación oral sobre los temas tratados en esta unidad temática. Demostración del tema en el laboratorio | Define la clasificación de los láseres de I, II, III y IV de acuerdo a la normativa vigente e identifica las características de cada uno de ellas. Realiza una descripción de cada uno de los láseres descriptos gas, estado sólido, diodo y semiconductor, así como sus principales aplicaciones. | 3.1 Clasificación de los láseres: I, II, III y IV. 3.2 Tipos de láseres y sus características Láseres de gas Láseres de estado sólido Láseres de diodo Láseres Semiconductor | 15% |
|--|---|---|-----|

| | | | |
|--|---|---|-----|
| Presentación oral sobre los temas tratados en esta unidad temática. Demostración del tema a través de exposiciones frente a grupo y proyectos de laboratorio. | Explica las diferentes reglas de seguridad para el uso de sistemas laser a través del estudio de la normativa internacional vigente. Realiza una descripción de cada uno de los láseres descriptos e identifica sus principales aplicaciones de cada uno de ellos. | 4. Seguridad Laser y Aplicaciones de los láseres 4.1 Normativas de Seguridad y uso de los Láseres 4.2 Metrología óptica 4.3 Procesos Industriales 4.4 Aplicaciones Biológicas 4.5 Aplicaciones a la Salud | 15% |
|--|---|---|-----|

| Producto final | | Evaluación | |
|--|---|--|-------------|
| Descripción | Criterios de fondo: Uso correcto de los conceptos físicos manejados Criterios de forma: Distingue fuentes de información bibliográfica y/o electrónica confiable. Elabora reportes de investigación respetando las normas gramaticales. Redacta sin errores ortográficos. Traduce artículos o lectura de libros en inglés. | Título del Producto: El laser y sus aplicaciones | Ponderación |
| Objetivo: Elaborar un trabajo de investigación, un documento en el que se seleccione un tema del curso, que permita al alumno demostrar los conocimientos adquiridos en la asignatura y cómo estos aprendizajes se relacionan con algunas de las áreas de la Ciencia y la Tecnología. | 50% | Caracterización | |

M.A. Santana

Handwritten signatures and notes on the left side of the page.

Handwritten signature at the bottom center.

Handwritten signature at the bottom right.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Descripción: Este producto final, busca promover la investigación y vinculación en el estudiante en el tema de los láseres, le permitirá desarrollar competencias genéricas tales como utilizar las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información, capacidad para elegir las fuentes de información más relevantes, así como discriminar entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. También proporcionará la oportunidad de estructurar ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, modificar sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integrar nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

con revisión de CR

Otros criterios

| Criterio | Descripción | Ponderación |
|----------|-------------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |

[Handwritten signature]

M.A. Santana A.

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

| Autor (Apellido, Nombre) | Año | Título | Editorial | Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso) |
|---|------|---------------------------|-----------|---|
| Cuesta, A. | 2011 | Tecnología láser | Marcombo | |
| Aboites, A. | 1991 | Láseres, una introducción | FCE | |
| | 2000 | Norma ANSI Z136.1 | ANSI | |
| Referencias complementarias | | | | |
| Milomni, Peter W. and Eberly, Joseph H. | 2010 | Laser Physics | Wiley | |

Apoysos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

M. A. Antona A.

sin nicholas ha