



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Procesamiento de Materiales con Láser			IB110
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso Laboratorio	Optativa Abierta	8
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores	
200 créditos	Ninguna	Ninguna	
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso	
40	40	80	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Ciencia de Materiales		Síntesis y procesamiento	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Física		Aplicación de Materiales	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
José Guadalupe Quiñones Galván		12/08/2020	

(Handwritten signatures and initials in blue ink)

Signature 1: *Juan B.*

Signature 2: *J. Lopez*

Signature 3: *R. Suarez*

Signature 4: *M.A. Santana A.*

Signature 5: *[Illegible]*

Signature 6: *[Illegible]*

Signature 7: *[Illegible]*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La Unidad de Aprendizaje de Procesamiento de Materiales con Láser permite adquirir un conjunto de principios básicos de las técnicas y métodos experimentales de procesamiento con láser de diferentes tipos de materiales. Adicionalmente, la UA permitirá conocer los principios básicos de funcionamiento de un láser, así como los protocolos de seguridad existentes para trabajar con ellos. Es importante señalar que la enseñanza de cualquier ciencia debe tener como finalidad la formación de un ciudadano con "pensamiento científico", además de involucrarse con responsabilidad, ética y colaboración en trabajo.

Relación con el perfil

Modular

Esta UA pertenece al módulo 2, denominado "Síntesis y Procesamiento". En este módulo el estudiante conoce y aplica métodos de síntesis y procesamiento para obtener materiales con características y propiedades definidas.

La UA abona al módulo 2 al permitir que el estudiante conozca un método de alta precisión y selectividad de área para el procesamiento de diferentes tipos de materiales, incluidos aquellos sensibles a altas temperaturas o bien con propiedades mecánicas inadecuadas para tratamientos tradicionales.

De egreso

La UA de Procesamiento de Materiales con Láser, perteneciente al área de optativa abierta, abona al perfil de egreso de los estudiantes de Licenciatura en Ciencia de Materiales en los siguientes puntos considerados en el dictamen:

- El Licenciado en Ciencia de Materiales es el profesional que participa en la aplicación, diseño, desarrollo y evaluación de metodologías para innovar procesos en el campo de la industria de la transformación de materiales de manera sustentable y eficiente.
- Aplica la investigación para innovar productos y procesos de diversos materiales.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

- Analiza los efectos de procesar materiales con láser
- Desarrolla la capacidad de investigar en diferentes fuentes acerca de diferentes métodos de procesamiento de materiales.
- Desarrolla la capacidad para el trabajo en equipo.

Genéricas

- Conoce y comprende las diferentes técnicas del procesamiento con láser.
- Entiende la relación existente entre las propiedades de los materiales con su ruta de procesamiento.
- Comprende las diferentes técnicas del procesamiento de materiales con láser.

Profesionales

- Desarrolla la capacidad para extraer información científica de textos en inglés.
- Aplica los conocimientos adquiridos al diseñar y realizar experimentos para tratar materiales con láser.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

1. Introducción a los láseres.
2. Microestructura de los materiales.
3. Introducción al procesamiento con láser.
4. Modificación superficial con láser.
5. Nanoestructuras mediante procesamiento láser

Saber hacer (habilidades)

- Conoce los principios básicos de funcionamiento de un láser, así como los distintos tipos de láseres existentes.
- Identifica el tipo de materiales que pueden ser sujetos a procesamiento láser
- Determina los cambios en las propiedades microestructurales de los materiales inducidas por la interacción con el láser.
- Utiliza procedimientos metodológicos para diseñar el proceso específico al que se someterá un material.

Saber ser (actitudes y valores)

- Ejecuta sus actividades con orden, calidad, limpieza y en apego a las normas de seguridad establecidas.
- Conoce requerimientos de seguridad para trabajar con equipo especializado de acuerdo con su clasificación de peligro
- Adquiere mentalidad emprendedora y gusto por las actividades de investigación y experimentación
- Respeta las propuestas de sus pares
- Escucha y negocia la información para trabajo en equipo.

M. A. Santana A.

J. López
R. Suarez



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: Portafolio de evidencias de proyecto final

Objetivo: Mostrar las evidencias de las actividades desarrolladas por el estudiante durante el curso, que permitan constatar la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje en la UA en donde se demuestre la comprensión de los principios básicos de las técnicas y métodos experimentales de procesamiento con láser de distintos tipos de materiales. El propósito final es que el estudiante sea capaz de proponer tratamientos en función del material, así como las propiedades que se quieran modificar.

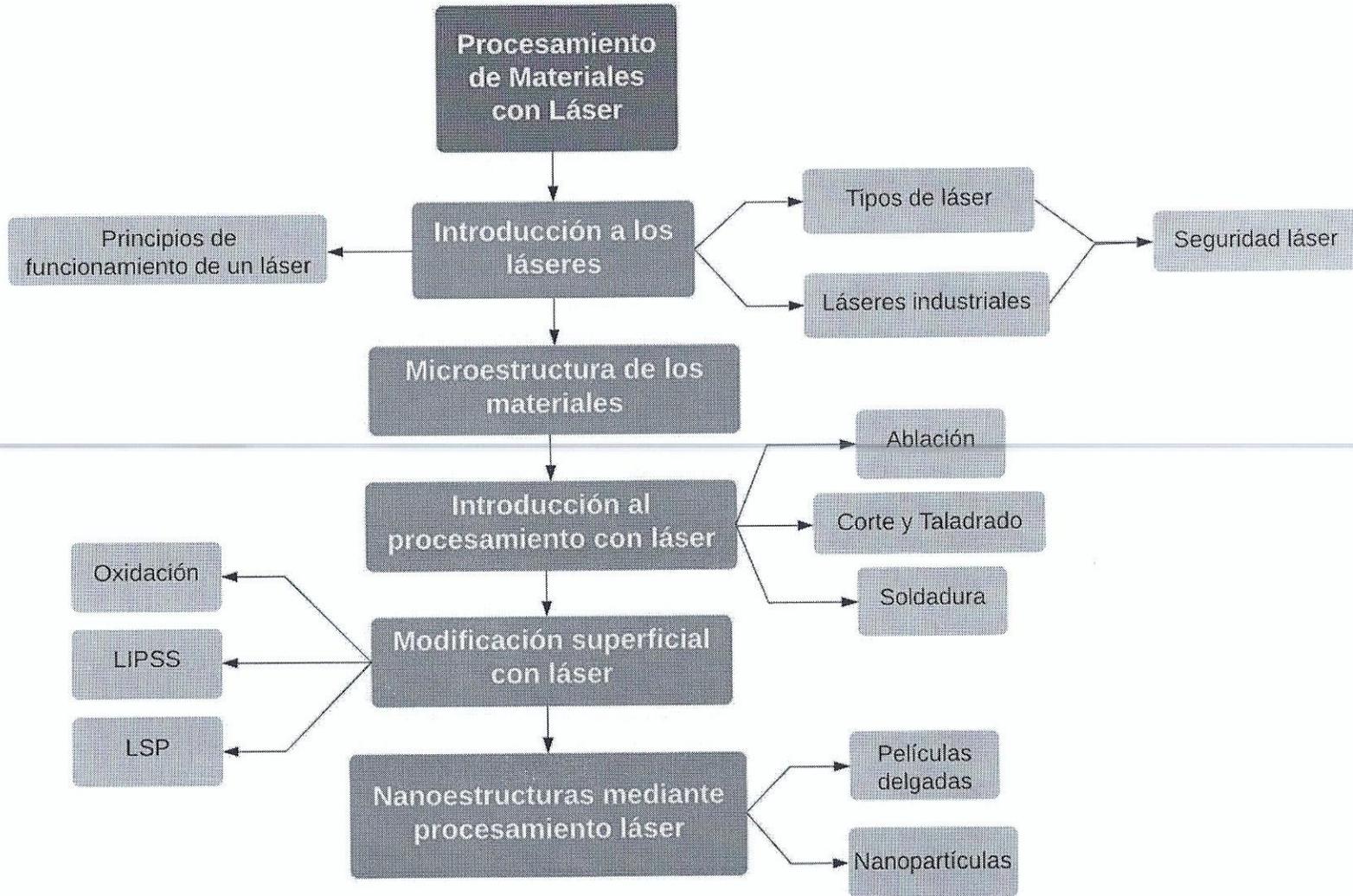
Descripción: Reporte metodológico de un proyecto de laboratorio propuesto por el docente, o bien, reporte detallado de investigaciones realizadas por el estudiante durante el semestre. Estas actividades abonarán a las competencias a desarrollar en la UA ya que el estudiante deberá conocer los principios metodológicos de tratamiento con láser, además se trabajará en equipo.

M. A. Santana A.

RSuarez



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



Carroll

M.A. Santana A.

R. Sainy

*25/07/2016
Guilap*

Luis

OP



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Introducción a los láseres.

Objetivo de la unidad temática: Conocer los principios de funcionamiento de un láser e identificar los tipos más comunes de estos dispositivos. Además, conocer el funcionamiento de láseres de tipo industrial y la clasificación internacional de los láseres y las medidas de seguridad requeridas para su operación.

Introducción: El conocimiento de la clasificación de los láseres por sus niveles de peligrosidad para el ser humano es un factor fundamental para poder operar los dispositivos. Por tanto, es indispensable conocer los principios básicos de funcionamiento de un láser, así como los diferentes tipos de dispositivos utilizados ya sea en investigación o en la industria.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>1.1 Principio de funcionamiento de un láser</p> <p>1.2 Tipos de láseres</p> <p>1.3 Láseres industriales</p> <p>1.4 Seguridad láser</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los principios básicos de funcionamiento de un láser, así como los distintos tipos de láseres existentes. • Ejecuta sus actividades con orden, calidad, limpieza y en apego a las normas de seguridad establecidas. • Conoce requerimientos de seguridad para trabajar con equipo especializado de acuerdo con su clasificación de peligro. 	<p>Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente, pero no limitado, y queda a criterio del profesor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen de la unidad temática • Investigación bibliográfica para cada tema. • Portafolio de problemas resueltos. • Reporte de laboratorio. • Diagramas esquemáticos. • Mapas conceptuales. • Manual de seguridad láser.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
<p>INICIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma lista de asistencia • Enlista los subtemas a cubrir • Genera un entorno para la participación de los estudiantes. 	<p>Expresa sus ideas para tratar de ubicar los temas referentes a qué tipos de láseres conoce, si sabe como funciona un láser y qué medidas de seguridad láser cree que son pertinentes al usar estos dispositivos</p>		<p>Materiales simples de papelería, y/o TICs</p>	1
<p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece la interacción docente-estudiante, al ser el mediador en la solución de situaciones de aprendizaje y ABP para guiar las definiciones conceptuales y principios físicos de funcionamiento de un láser y su clasificación por tipos. Explicación adicional del tema con uso del pintarrón y/o de las TICs. Esquematiza y generaliza los láseres, su clasificación por tipos y por usos (industrial, investigación, etc.). Adicionalmente expone los elementos de seguridad requeridos para manejo de equipos de acuerdo con las normas internacionales. 	<p>Reflexiona sobre la retroalimentación continua entregada por el docente, y/o colabora y participa activamente en la discusión de ideas y respeta la opinión de los demás en las actividades individuales y colectivas.</p> <p>Contesta los cuestionarios realizados por el docente dirigidos a la comprensión de los temas expuestos.</p> <p>Asiste al laboratorio de manera ordenada y atendiendo las indicaciones del docente. Toma nota todo el tiempo de las explicaciones dadas por el docente.</p>	<p>Resumen de conceptos, clasificaciones y reglas de seguridad para el uso de láseres que, a criterio del profesor, puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza la información • Registro de información adicional • Resúmenes por escrito • Reporte de conclusiones • Diagramas 	<p>Materiales simples de papelería, y/o TICs. Láseres de diferentes tipos en los laboratorios disponibles en el Centro.</p>	6

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

M. A. Santana A.

R. Suarez

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del conocimiento mediante ejemplos de la vida real de aplicaciones que utilizan láseres. • Aplica cuestionarios parciales cuando se requiera. • Visita a laboratorio para mostrar elementos constituyentes de un láser así como los protocolos de seguridad para su manejo. 		<ul style="list-style-type: none"> • Esquemas • Reporte de laboratorio • Manual de seguridad láser 		
CIERRE: <ul style="list-style-type: none"> • Consideraciones generales en el uso de láseres • Solicita la investigación sobre el próximo tema de estudio (conceptos, definiciones y modelos matemáticos) consultando diferentes fuentes (bibliografía, internet, etc.). • Sugiere las fuentes bibliográficas de consulta. • A criterio del docente se solicita la lectura de un artículo escrito en inglés sobre algún tema que involucre una aplicación industrial o de investigación donde usen láseres. 	Elabora las conclusiones y reflexiones de la de la UT y organiza los productos de su aprendizaje en su portafolio de evidencias. Resuelve tareas dejadas por el docente que pueden incluir: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de bibliografía • Resolución de problemas • Revisión de videos 	A criterio del profesor, una evaluación corta de menos de 5 minutos. Portafolio individual con actividades dejadas de tarea	Materiales simples de papelería, y/o TICs	9

Unidad temática 2: Microestructura de los materiales.

Objetivo de la unidad temática: Entender el concepto de microestructura de los materiales y como se clasifican éstos de acuerdo con la misma. Conocer la relación entre las propiedades macroscópicas de los materiales y su microestructura y, por tanto, comprender como los cambios microestructurales pueden modificar las propiedades macroscópicas.

Introducción: Los diferentes tipos de materiales se pueden clasificar de acuerdo con las propiedades macroscópicas de los mismos, estas propiedades están fuertemente ligadas a la estructura microscópica propia de los materiales. Esta relación hace de suma importancia el conocimiento del concepto de microestructura.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática			
2.1 Definición de microestructura 2.2 Propiedades macroscópicas de materiales 2.3 Procesamiento de materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la definición de microestructura. • Conoce la clasificación de los diferentes tipos de materiales según su microestructura. • Conoce el concepto de propiedad macroscópica y su relación con la estructura de los materiales. • Estudia experimentalmente algunos métodos existentes para análisis de microestructura de materiales y de procesamiento de estos. • Ejecuta sus actividades con orden, calidad, limpieza y en apego a las normas de seguridad establecidas. 	Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente, pero no limitado, y queda a criterio del profesor. <ul style="list-style-type: none"> • Resumen de la unidad temática • Investigación bibliográfica para cada tema. • Portafolio de problemas resueltos. • Reporte de laboratorio. • Diagramas esquemáticos. • Mapas conceptuales. 			
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Y	Tiempo destinado
INICIO:					1

[Handwritten signature]

M.A. Santana A.

R. Suarez

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"> • Toma lista de asistencia • Enlista los subtemas a cubrir • Genera un entorno para la participación de los estudiantes. 	<p>Expresa sus ideas para tratar de ubicar los temas referentes a qué tipos de materiales que conoce y su clasificación en función de su microestructura.</p> <p>Expresa su conocimiento del concepto de procesamiento de materiales y las técnicas con que se realiza</p>		Materiales simples de papelería, y/o TICs	
<p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece la interacción docente-estudiante, al ser el mediador en la solución de situaciones de aprendizaje y ABP para guiar las definiciones conceptuales de microestructura de materiales y la clasificación de los mismos según su microestructura. Explicación adicional del tema con uso del pintarrón y/o de las TICs. Esquematiza y generaliza los conceptos que definen la estructura de un material, sus propiedades macroscópicas y la relación entre ambas • Aplicación del conocimiento mediante ejemplos de materiales y sus aplicaciones en función de sus propiedades macroscópicas. 	<p>Reflexiona sobre la retroalimentación continua entregada por el docente, y/o colabora y participa activamente en la discusión de ideas y respeta la opinión de los demás en las actividades individuales y colectivas.</p> <p>Contesta los cuestionarios realizados por el docente dirigidos a la comprensión de los temas expuestos.</p> <p>Asiste al laboratorio de manera ordenada y atendiendo las indicaciones del docente. Toma nota todo el tiempo de las explicaciones dadas por el docente.</p> <p>Realiza las prácticas de laboratorio asignadas por el docente y hace análisis de los resultados para la posterior realización de un reporte.</p>	<p>Resumen de conceptos, clasificación de materiales por sus microestructuras, clasificación de materiales por sus propiedades, a criterio del profesor, puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza la información • Registro de información adicional • Resúmenes por escrito • Reporte de conclusiones • Resolución de problemas • Diagramas • Esquemas • Reporte de laboratorio 	Materiales simples de papelería, y/o TICs. Equipos de laboratorio especializados disponibles en el Centro.	6
<ul style="list-style-type: none"> • Expone la definición de procesamiento de materiales y los métodos con que se procesan. • Aplica cuestionarios parciales cuando se requiera. • Visita a laboratorio para mostrar técnicas de análisis de microestructura. • Agenda sesiones de laboratorio para realizar prácticas referentes a estudio de microestructuras. 				
<p>CIERRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consideraciones generales de tipos de materiales según su microestructura. • Consideraciones generales de tipos de procesamiento de materiales. • Solicita la investigación sobre el próximo tema de estudio (conceptos, definiciones y modelos matemáticos) consultando diferentes fuentes (bibliografía, internet, etc.). • Sugiere las fuentes bibliográficas de consulta. • A criterio del docente se solicita la lectura 	<p>Elabora las conclusiones y reflexiones de la de la UT y organiza los productos de su aprendizaje en su portafolio de evidencias.</p> <p>Resuelve tareas dejadas por el docente que pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de bibliografía • Resolución de problemas • Revisión de videos 	<p>A criterio del profesor, una evaluación corta de menos de 5 minutos.</p> <p>Portafolio individual con actividades dejadas de tarea</p>	Materiales simples de papelería, y/o TICs	9

M.A. Santana A.

R. Suarez

Z. J. J. J.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

de un artículo escrito en inglés sobre algún tema que involucre el estudio de materiales y su microestructura.				
Unidad temática 3: Introducción al procesamiento con láser.				
Objetivo de la unidad temática: Identificar los diferentes procesos que se pueden inducir al irradiar materiales con diferentes tipos de láseres. Conocer como los parámetros de tratamiento son fundamentales para determinar el tipo de proceso que se aplicará a un material en particular en función de la modificación deseada.				
Introducción: Los métodos tradicionales de procesamiento de materiales se basan en procesos mecánicos o térmicos, ambos pueden ser muy agresivos y dañar zonas no deseadas por la difusión de calor o bien de ondas mecánicas. Por este motivo usar un método alternativo como es el procesamiento con láser, permite además de selectividad en área de tratamiento, tipo de material a tratar, precisión en el tratamiento.				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
<p>3.1 Ablación láser</p> <p>3.2 Corte y taladrado</p> <p>3.3 Soldadura</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los principios básicos de la interacción radiación con la materia. • Conoce los tipos principales de procesamiento de materiales usando láser. • Ejecuta sus actividades con orden, calidad, limpieza y en apego a las normas de seguridad establecidas. 		<p>Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente, pero no limitado, y queda a criterio del profesor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen de la unidad temática • Investigación bibliográfica para cada tema. • Portafolio de problemas resueltos. • Reporte de laboratorio. • Diagramas esquemáticos. • Mapas conceptuales.
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado
<p>INICIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma lista de asistencia • Enlista los subtemas a cubrir • Genera un entorno para la participación de los estudiantes. 	<p>Expresa sus ideas para tratar de ubicar los temas referentes a como pueden ser afectados los materiales si son irradiados con láseres de diferentes tipos.</p>		<p>Materiales simples de papelería, y/o TICs</p>	<p>1</p>
<p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece la interacción docente-estudiante, al ser el mediador en la solución de situaciones de aprendizaje y ABP para guiar las definiciones conceptuales de interacción de un haz láser con la materia. Explicación adicional del tema con uso del pintarrón y/o de las TICs. Esquematiza los tipos de procesamiento láser en función del proceso que se requiere realizar. Aplicación del conocimiento mediante ejemplos de uso de láseres en ambientes cotidianos. • Expone el concepto de interacción 	<p>Reflexiona sobre la retroalimentación continua entregada por el docente, y/o colabora y participa activamente en la discusión de ideas y respeta la opinión de los demás en las actividades individuales y colectivas. Contesta los cuestionarios realizados por el docente dirigidos a la comprensión de los temas expuestos. Asiste al laboratorio de manera ordenada y atendiendo las indicaciones del docente. Toma nota todo el tiempo de las explicaciones dadas por el docente. Realiza las prácticas de laboratorio asignadas por el docente y hace análisis de los resultados para la posterior realización de un reporte.</p>	<p>Resumen de conceptos, clasificación de materiales por sus microestructuras, clasificación de materiales por sus propiedades, a criterio del profesor, puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza la información • Registro de información adicional • Resúmenes por escrito 	<p>Materiales simples de papelería, y/o TICs. Equipos de laboratorio especializados disponibles en el Centro.</p>	<p>6</p>

[Handwritten signature]

M.A. Santana A.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"> radiación-materia. Aplica cuestionarios parciales cuando se requiera. Agenda sesiones de laboratorio para realizar prácticas referentes a procesamiento de materiales con láser. 		<ul style="list-style-type: none"> Reporte de conclusiones Resolución de problemas Diagramas Esquemas Reporte de laboratorio 		
CIERRE: <ul style="list-style-type: none"> Consideraciones generales de tipos de procesamiento de materiales con láser. Consideraciones generales de tipos de láseres adecuados para cada tratamiento. Solicita la investigación sobre el próximo tema de estudio (conceptos, definiciones y modelos matemáticos) consultando diferentes fuentes (bibliografía, internet, etc.). Sugiere las fuentes bibliográficas de consulta. A criterio del docente se solicita la lectura de un artículo escrito en inglés sobre algún tema que involucre el tratamiento de materiales con láser. 	Elabora las conclusiones y reflexiones de la de la UT y organiza los productos de su aprendizaje en su portafolio de evidencias. Resuelve tareas dejadas por el docente que pueden incluir: <ul style="list-style-type: none"> Revisión de bibliografía Resolución de problemas Revisión de videos 	A criterio del profesor, una evaluación corta de menos de 5 minutos. Portafolio individual con actividades dejadas de tarea	Materiales simples de papelería, y/o TICs	9

Unidad temática 4: Modificación superficial con láser.

Objetivo de la unidad temática: Conocer los tipos de efectos superficiales que se pueden inducir usando procesos de tratamiento de materiales por láser.

Introducción: La superficie de los materiales es sumamente importante cuando se habla de aplicaciones en distintos campos, como industria aeroespacial, microelectrónica, etc, dado que es la superficie la que estará sometida a interacciones con diferentes medios o materiales. Modificar y controlar las propiedades superficiales de un material se ha vuelto primordial en el desarrollo de la ciencia e ingeniería de materiales.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
4.1 Oxidación 4.2 Estructuras superficiales periódicas inducidas por láser (LIPSS) 4.3 Granallado por impactos láser (LSP)	<ul style="list-style-type: none"> Conoce algunos de los fenómenos superficiales inducidos por irradiación láser de materiales. Conoce las propiedades que se afectan al modificar la superficie de distintos tipos de materiales. Ejecuta sus actividades con orden, calidad, limpieza y en apego a las normas de seguridad establecidas. 	Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente, pero no limitado, y queda a criterio del profesor. <ul style="list-style-type: none"> Resumen de la unidad temática Investigación bibliográfica para cada tema. Portafolio de problemas resueltos. Reporte de laboratorio. Diagramas esquemáticos. Mapas conceptuales. 	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y Tiempo destinado
INICIO: <ul style="list-style-type: none"> Toma lista de asistencia 	Expresa sus ideas para tratar de ubicar los temas		Materiales simples de 1

M.A. Santana

RSuarez

~~Z. S. G. G. G.~~



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"> • Enlista los subtemas a cubrir • Genera un entorno para la participación de los estudiantes. 	<p>referentes a modificación de superficies de materiales con láser.</p>		<p>papelería, y/o TICs</p>	
<p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece la interacción docente-estudiante, al ser el mediador en la solución de situaciones de aprendizaje y ABP para guiar las definiciones conceptuales de interacción de un haz láser con la materia. • Explicación adicional del tema con uso del pintarrón y/o de las TICs. Esquematiza los tipos de modificaciones superficiales que se pueden inducir con láser. • Aplica cuestionarios parciales cuando se requiera. • Agenda sesiones de laboratorio para realizar prácticas referentes a procesamiento de materiales con láser. 	<p>Reflexiona sobre la retroalimentación continua entregada por el docente, y/o colabora y participa activamente en la discusión de ideas y respeta la opinión de los demás en las actividades individuales y colectivas. Contesta los cuestionarios realizados por el docente dirigidos a la comprensión de los temas expuestos. Asiste al laboratorio de manera ordenada y atendiendo las indicaciones del docente. Toma nota todo el tiempo de las explicaciones dadas por el docente. Realiza las prácticas de laboratorio asignadas por el docente y hace análisis de los resultados para la posterior realización de un reporte.</p>	<p>Resumen de conceptos, clasificación de materiales por sus microestructuras, clasificación de materiales por sus propiedades, a criterio del profesor, puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza la información • Registro de información adicional • Resúmenes por escrito • Reporte de conclusiones • Resolución de problemas • Diagramas • Esquemas • Reporte de laboratorio 	<p>Materiales simples de papelería, y/o TICs. Equipos de laboratorio especializados disponibles en el Centro.</p>	<p>6</p>
<p>CIERRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consideraciones generales de tipos de procesamiento de materiales con láser. • Consideraciones generales de tipos de láseres adecuados para cada tratamiento. • Solicita la investigación sobre el próximo tema de estudio (conceptos, definiciones y modelos matemáticos) consultando diferentes fuentes (bibliografía, internet, etc.). • Sugiere las fuentes bibliográficas de consulta. • A criterio del docente se solicita la lectura de un artículo escrito en inglés sobre algún tema que involucre modificación de superficies con láser 	<p>Elabora las conclusiones y reflexiones de la de la UT y organiza los productos de su aprendizaje en su portafolio de evidencias. Resuelve tareas dejadas por el docente que pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de bibliografía • Resolución de problemas • Revisión de videos 	<p>A criterio del profesor, una evaluación corta de menos de 5 minutos</p>	<p>Materiales simples de papelería, y/o TICs</p>	<p>9</p>

Unidad temática 5: Nanoestructuras mediante procesamiento láser











UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Objetivo de la unidad temática: Conocer los procesos de depósito de películas delgadas por ablación láser y síntesis de nanopartículas por ablación láser de sólidos en líquidos</p> <p>Introducción: En la actualidad, el uso de la nanotecnología se ha vuelto imprescindible para desarrollar diferentes áreas de la vida moderna. El desarrollo de técnicas apropiadas para generar nanomateriales se ha convertido en un tema de interés central para el área de ciencia de materiales, dentro de estas técnicas, se encuentra el proceso de ablación láser, método que ofrece un gran control en la calidad de los nanomateriales desarrollados.</p>				
<p>Contenido temático</p> <p>5.1 Depósito de películas delgadas por ablación láser (PLD)</p> <p>5.2 Síntesis de nanopartículas por ablación láser de sólidos en líquidos (ALSL)</p>		<p>Saberes involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los fundamentos de síntesis de nanomateriales por ablación láser. • Ejecuta sus actividades con orden, calidad, limpieza y en apego a las normas de seguridad establecidas. 		<p>Producto de la unidad temática</p> <p>Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente, pero no limitado, y queda a criterio del profesor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen de la unidad temática • Investigación bibliográfica para cada tema. • Portafolio de problemas resueltos. • Reporte de laboratorio. • Diagramas esquemáticos. • Mapas conceptuales.
<p>Actividades del docente</p>	<p>Actividad del estudiante</p>	<p>Evidencia de la actividad</p>	<p>Recursos materiales</p>	<p>Tiempo destinado</p>
<p>INICIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma lista de asistencia • Enlista los subtemas a cubrir • Genera un entorno para la participación de los estudiantes. 	<p>Expresa sus ideas para tratar de ubicar los temas referentes tipos de nanoestructuras que se pueden generar con un láser.</p>		<p>Materiales simples de papelería, y/o TICs</p>	<p>1</p>
<p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece la interacción docente-estudiante, al ser el mediador en la solución de situaciones de aprendizaje y ABP para guiar las definiciones conceptuales de nanomateriales y sus aplicaciones. Explicación adicional del tema con uso del pintarrón y/o de las TICs. Esquematiza los tipos de materiales que se pueden sintetizar con láser. • Aplica cuestionarios parciales cuando se requiera. • Agenda sesiones de laboratorio para realizar prácticas referentes a síntesis de nanomateriales con láser. 	<p>Reflexiona sobre la retroalimentación continua entregada por el docente, y/o colabora y participa activamente en la discusión de ideas y respeta la opinión de los demás en las actividades individuales y colectivas. Contesta los cuestionarios realizados por el docente dirigidos a la comprensión de los temas expuestos. Asiste al laboratorio de manera ordenada y atendiendo las indicaciones del docente. Toma nota todo el tiempo de las explicaciones dadas por el docente. Realiza las prácticas de laboratorio asignadas por el docente y hace análisis de los resultados para la posterior realización de un reporte.</p>	<p>Resumen de conceptos, clasificación de materiales por sus microestructuras, clasificación de materiales por sus propiedades, a criterio del profesor, puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza la información • Registro de información adicional • Resúmenes por escrito • Reporte de conclusiones • Resolución de problemas 	<p>Materiales simples de papelería, y/o TICs. Equipos de laboratorio especializados disponibles en el Centro.</p>	<p>6</p>

[Handwritten signature]

M.A. Santana S.

R. Suarez

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		<ul style="list-style-type: none">• Diagramas• Esquemas• Reporte de laboratorio		
CIERRE: <ul style="list-style-type: none">• Consideraciones generales de tipos de nanomateriales sintetizados con láser.• Solicita la investigación sobre el próximo tema de estudio (conceptos, definiciones y modelos matemáticos) consultando diferentes fuentes (bibliografía, internet, etc.).	Elabora las conclusiones y reflexiones de la de la UT y organiza los productos de su aprendizaje en su portafolio de evidencias. Resuelve tareas dejadas por el docente que pueden incluir: <ul style="list-style-type: none">• Revisión de bibliografía• Resolución de problemas• Revisión de videos	A criterio del profesor, una evaluación corta de menos de 5 minutos	Materiales simples de papelería, y/o TICs	9

R. Suarez

[Signature]
M. A. Santana A.

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]



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:

El estudiante estará sujeto a la evaluación del desempeño académico, cuyo fin es comprobar sus conocimientos y competencias adquiridas durante el ciclo escolar. Se deberán realizar las siguientes evaluaciones:

- Diagnóstica: al inicio de la asignatura
• Formativa: durante el proceso educativo, conformado preferentemente por cuatro evaluaciones parciales y un reporte por práctica realizada cuyas calificaciones deberán ser registradas por el docente, en los periodos establecidos en el Calendario Escolar.
• Sumativa: al término de cada proceso educativo. La escala de calificación que se utilizará será del 0 al 100, y el mínimo aprobatorio es de 60 (sesenta), expresados en números enteros.

Los criterios por utilizar en la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje en la UA pretenden verificar y cuantificar el grado de consecución de los objetivos educativos generales específicos y el grado de adquisición de las competencias específicas y transversales.

Para ello se utilizan indicadores cualitativos y cuantitativos, y se aplicarán métodos de evaluación que aseguren a cada prueba, al menos, las siguientes características: objetividad, validez, fiabilidad y pertinencia de contenidos.

Para la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Portafolio de evidencias. Conteniendo: investigaciones bibliográficas, solución de problemas, resultado de cuestionarios cortos aplicados por el docente, resúmenes, mapas conceptuales, diagramas, reportes de laboratorio y manual de seguridad para uso de láseres.
• Cuestionarios definidos por el docente. Se aplicarán uno para verificar en determinados periodos del desarrollo de la UA el avance de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes, de acuerdo con los objetivos señalados en el programa de estudio.
• Actitudes y valores. Tomado en cuenta puntualidad, respeto entre pares, participación, limpieza y orden, etc.

Evidencias o Productos

Table with 4 columns: Evidencia o producto, Competencias y saberes involucrados, Contenidos temáticos, Ponderación

Handwritten signature in blue ink

M.A. Santana A.

Handwritten signature in blue ink

Handwritten signature in blue ink

Handwritten signature in blue ink



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Resúmenes conteniendo según se haya pedido: investigaciones bibliográficas, mapas conceptuales o diagramas	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla la capacidad para extraer información científica de textos en inglés. Ejecuta sus actividades con orden, calidad, limpieza y en apego a las normas de seguridad establecida Adquiere mentalidad emprendedora y gusto por las actividades de investigación y experimentación 	1.1 Principio de funcionamiento de un láser 1.2 Tipos de láseres 1.3 Láseres industriales 1.4 Seguridad láser 2.1 Definición de microestructura 2.2 Propiedades macroscópicas de materiales 2.3 Procesamiento de materiales 3.1 Ablación láser 3.2 Corte y taladrado 3.3 Soldadura 4.1 Oxidación 4.2 Estructuras superficiales periódicas inducidas por láser (LIPSS) 4.3 Granallado por impactos láser (LSP) 5.1 Depósito de películas delgadas por ablación láser (PLD) 5.2 Síntesis de nanopartículas por ablación láser de sólidos en líquidos (ALSLS)	15 %
Resolución por parte de los estudiantes de cuestionarios aplicados por el docente	<ul style="list-style-type: none"> Comprende las diferentes técnicas del procesamiento de materiales con láser. Conoce los principios básicos de funcionamiento de un láser, así como los distintos tipos de láseres existentes. Conoce requerimientos de seguridad para trabajar con equipo especializado de acuerdo con su clasificación de peligro 	1.1 Principio de funcionamiento de un láser 1.2 Tipos de láseres 1.3 Láseres industriales 1.4 Seguridad láser	15 %
Resolución por parte de los estudiantes de cuestionarios aplicados por el docente	<ul style="list-style-type: none"> Entiende la relación existente entre las propiedades de los materiales con su ruta de procesamiento. Aplica los conocimientos adquiridos al diseñar y realizar experimentos para tratar materiales con láser Identifica el tipo de materiales que pueden ser sujetos a procesamiento láser Determina los cambios en las propiedades microestructurales de los materiales inducidas por la interacción con el láser. Utiliza procedimientos metodológicos para diseñar el proceso específico al que se someterá un material. Ejecuta sus actividades con orden, calidad, limpieza y en apego a las normas de seguridad establecidas. 	2.1 Definición de microestructura 2.2 Propiedades macroscópicas de materiales 2.3 Procesamiento de materiales 3.1 Ablación láser 3.2 Corte y taladrado 3.3 Soldadura	15 %

M.A. Santana A.

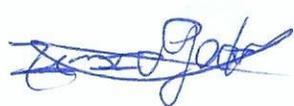


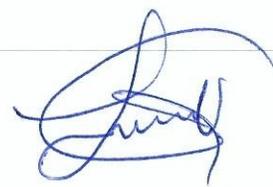
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

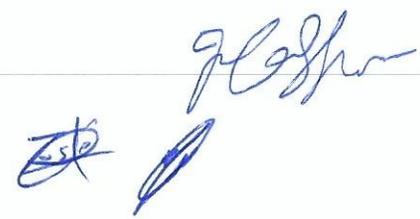
<p>Resolución por parte de los estudiantes de cuestionarios aplicados por el docente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y comprende las diferentes técnicas del procesamiento con láser. • Aplica los conocimientos adquiridos al diseñar y realizar experimentos para tratar materiales con láser. • Utiliza procedimientos metodológicos para diseñar el proceso específico al que se someterá un material • Conoce los tipos principales de procesamiento de materiales usando láser • Conoce algunos de los fenómenos superficiales inducidos por irradiación láser de materiales. • Conoce las propiedades que se afectan al modificar la superficie de distintos tipos de materiales. 	<p>4.1 Oxidación 4.2 Estructuras superficiales periódicas inducidas por láser (LIPSS) 4.3 Granallado por impactos láser (LSP) 5.1 Depósito de películas delgadas por ablación láser (PLD) 5.2 Síntesis de nanopartículas por ablación láser de sólidos en líquidos (ALSL)</p>	<p>15 %</p>
Producto Integrador Final			
Descripción		Evaluación	
<p>Título: Portafolio de evidencias de proyecto final</p>		<p>Criterios de fondo:</p>	<p>Ponderación</p>
<p>Objetivo: Mostrar las evidencias de las actividades desarrolladas por el estudiante durante el curso, que permitan constatar la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje en la UA en donde se demuestre la comprensión de los principios básicos de las técnicas y métodos experimentales de procesamiento con láser de distintos tipos de materiales. El propósito final es que el estudiante sea capaz de proponer tratamientos en función del material, así como las propiedades que se quieran modificar.</p>		<p>Los informes de investigaciones, así como los reportes del laboratorio y el proyecto final deberán estar finamente detallados para asegurar su comprensión lectora, además deberán contener citas a literatura científica usando los criterios APA.</p>	
<p>Caracterización: Reporte metodológico de un proyecto de laboratorio propuesto por el docente, o bien, reporte detallado de investigaciones realizadas por el estudiante durante el semestre. Estas actividades abonarán a las competencias a desarrollar en la UA ya que el estudiante deberá conocer los principios metodológicos de tratamiento con láser, además se trabajará en equipo. Adicionalmente agregarán los reportes correspondientes a cada práctica realizada durante el semestre junto con el manual de seguridad láser que cada quien realizará en la primer UT.</p>		<p>Criterios de forma:</p> <p>La información debe estar ordenada por unidad temática en orden secuencial comenzando con el manual de uso del láser y terminando con el proyecto final</p>	<p>35 %</p>
Otros criterios			
Criterio	Descripción	Ponderación	
<p>Asistencia y participación en clase</p>	<p>Asistencia a clase y participación en discusiones propuestas por el docente relacionadas con los temas vistos en clase</p>	<p>5 %</p>	


M.A. Santana A.


R. Suarez


J. Gomez


J. Lopez


J. Lopez



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Kannatey-Asibu Elijah	2008	Principles of Laser Materials Processing	John Wiley & Sons, Inc.	
Callister, William D	2009	Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales	Limusa Wiley	
Eason Robert	2007	Pulsed laser deposition of thin films: applications-led growth of functional materials	John Wiley & Sons, Inc.	

Referencias complementarias

Guowei Yang	2012	Laser Ablation in Liquids: Principles and Applications in the Preparation of Nanomaterials	Pan Stanford Publishing Pte. Ltd.	

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

Unidad temática 1:

Unidad temática 2:

Unidad temática 3:

Unidad temática 4:

Unidad temática 5:

M.A. Santana A.