

Unidad Académica				Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas			
Programa Educativo				Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Unidad de Aprendizaje				Eje de formación			
NANOTECNOLOGÍA LASER				X	Metodológico		Investigación
Elaboró				Elaboración		Octubre 2019	
Dra. Maryna Vlasova				Revisión y actualización		Octubre 2019	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje		Modalidad
TS054	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	
Presentación							

Propósito

Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado para el tema de Nanotecnología Laser que le permita al estudiante elegir el regimen de tratamiento laser adecuado para el material y el análisis de los procesos de reconstrucción de fase en la superficie de muestras y la composición de los productos de abalación.

Objetivo

Describir los problemas de los procesos fisicoquímicos que pasan durante diferentes regímenes de irradiación láser de los metales y los cerámicos. Analizar los procesos macro y micro que suceden en uso de altas tecnologías para la modificación de la superficie de muestras, para la síntesis de nano-polvos y formación de nano-películas.

Perfil del profesor

Doctor con conocimientos en el área de ciencias químicas y física del estado sólido.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias genéricas

- () Capacidad crítica y autocrítica
- (X) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- (X) Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- (X) Capacidad para la investigación
- () Capacidad de comunicación en un segundo idioma
- () Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Competencias específicas

(X) Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación.

() Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.

Contenidos	
Bloques	Temas
1. Las técnicas de laser	1.1 Principios de trabajo, tipos y diseños de tecnologías laser 1.2 Propiedades de radiación laser y sus enfoques. 1.3 Equipos de láser para procesamiento de materiales
2. Procesos físicos y su interacción de radiación con materiales	2.1 Procesos térmicos de influencia de radiación: absorción, transmisión de energía, calentamiento de materiales fusión y evaporación. 2.2 Áreas de existencia de diversos procesos tecnológicos sobre un plano (intensidad, duración e influencia) 2.3 Procesos de plasma de radiación laser.
3. Micro y nano procesos laser.	3.1 Soldadura. Perforado, marcado. Tratamiento térmico por láser, endurecimiento y recocido por Laser. 3.2 Características de transformaciones de fase en una zona de procesamiento de metales en condiciones de calentamiento con láser y enfriamiento a alta velocidad 3.3 Características de transformaciones de fase en una zona de procesamiento de óxidos cerámicos en condiciones de calentamiento con láser y enfriamiento a alta velocidad 3.4 Características de transformaciones de fase en una zona de procesamiento de cerámicos refractarios no oxidados e intermetálicos en condiciones de calentamiento con láser y enfriamiento a alta velocidad 3.5 Características de sinterización por láser de polvos metálicos y cerámicos.
4. Obtención de nano-polvos por medio de radiación laser	4.1 Precipitación laser de películas: métodos químicos de sedimentación selectiva de películas metálicas, electrólisis laser. 4.2 Películas producidas a partir de polvos por láser en diversos medios gaseosos y en vacío. 4.3 El fenómeno físico durante la vaporación. 4.4 Características de la interacción de la radiación del láser con películas delgadas.
5. Métodos de diseño de prototipos usando radiación laser	5.1 Sinterización selectiva de laser en composiciones de polvos. Modelo físico. Sinterizado en

	<p>estado líquido y sólido.</p> <p>5.2 Características de multicapas de sinterización por láser en polvos cerámicos.</p> <p>5.3 Comunicación selectiva de síntesis por láser de cerámicos. Textura superficial.</p> <p>5.4 Síntesis de monocristales de corindón: prospectos, selección horizontalmente selectivos de láser.</p>
<p>Estrategias de enseñanza</p> <p>Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida</p>	
<p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. A. Márquez Aguilar, M. Vlasova, S. Lakiza, M. Kakazey, A. Bykov, V. Stetsenko, Laser synthesis features of composite ceramics $Y_3Al_5O_{12}-Y_2Ti_2O_7-Al_2O_3-Al_2TiO_5$, Advances in Science and Technology, 2014, v. 88, 74-79, 2014 • M. Vlasova, B. Sosa Coeto, M. Kakazey, P. A. Marquez Aguilar, A. Escobar Martinez, V. Stetsenko, A. Bykov, Laser Synthesis of Al_2TiO_5 Ceramics from $Al_2O_3-TiO_2$ Powder Mixtures, J. Ceramic Science and Technology, v.3, No.2, pp.61-68, 2012 • M.Vlasova, M. Kakazey, P. A. Marquez Aguilar, R. Guardian Tapia, Juarez Arellano, V. Stetsenko, A. Ragulya, A. Bykov, I. Timofeeva, Peculiarities of Ruby Synthesized from $Al_2O_3-Cr_2O_3$ Powder Mixture by Selective Laser Sintering, Journal of Laser Micro/Nanoengineering, v.6, No.2, pp.96-104, 2011 • M. Vlasova, P. A. Márquez Aguilar, A. Escobar Martinez, M. Kakazey, R. Guardian Tapia, A. Trujillo Estrada, Phase transformations on the surface of YAG composite ceramics under the action of directed laser treatment, Appl. Surf. Sci. v.377, pp. 416–425, 2016. • A. Escobar Martinez, M. Vlasova, P. A. Márquez Aguilar, M. Kakazey, Laser Surface Modification of Composite Ceramics on Base YAG-Al_2O_3, International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology (IJSET), v.3, pp.136-144, 2016 • P. A. Márquez Aguilar, M.Vlasova, M. Kakazey, A.Castro Hernández, Phase Transformation in Zone of Laser Treatment of $Y_2Ti_2O_7-Al_2O_3$ Compositional Ceramics, MRS Advances, 2017 • M. Vlasova, M. Kakazey, I. Mel'nikov, M. C. Reséndiz-González, Ya. Fironov, D. Ryabtsev, S. Kondrashenko, Formation of $Cr_xC_yO_z$ coatings under laser ablation of $Cr_{23}C_6$ ceramics, Surface and Coating Technology, 349, pp.93-102, 2018. • M. Vlasova, M. Kakazey, A. Castro Hernandez, P. A. Márquez Aguilar, R. Guardian Tapia, I. V. Mel'nikov, V. N. Petrovsky, Surface changes in Al_2O_3-base composite ceramics under action of laser treatment, Ceramics International, 45, pp. 5464-5466, 2019 • M. Vlasova, M. Kakazey, P. A. Marquez Aguilar, R. Guardian Tapia, M. C. Reséndiz-González, A. Castro Hernandez, I. V. Mel'nikov, Ya. Fironov, Laser corrosion of TiN-TiB₂ ceramics, Research & Development in Material Science, v.10, Iss.2, 2019 	



Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas	10%
Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	40%
Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.