

Formato de Carta Descriptiva

I. Identificadores de la asignatura			
Instituto:	Ingeniería y Tecnología	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Eléctrica y Computación	Créditos:	6
Materia:	Películas delgadas	Carácter:	Obligatoria
Programa:	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Tipo:	Curso
Clave:	MIE-0015-15		
Nivel:	Principiante		
Total, horas por semana:	3 horas	Horas por semana teoría:	3
		Horas por semana práctica:	

II. Ubicación	
Antecedentes:	Clave
Ninguno	N/A
Consecuente:	Clave
Ninguna	N/A

III. Antecedentes
<p>Conocimientos: : Fundamentos básicos de química, física y fisicoquímica. Caracterización de materiales.</p> <p>Habilidades: El estudiante analizará de manera general los diferentes campos de aplicación de las películas delgadas (PD) y los fundamentos de su preparación por métodos físicos y químicos. Además, adquirirá los conocimientos básicos para comprender los procesos de formación, crecimiento y transformaciones de PD preparadas por métodos químicos. Aplicará e interpretará las diferentes técnicas de caracterización física, química y microestructural. Finalmente conocerá sobre el estudio de propiedades de PD y evaluará las posibles</p>

aplicaciones.

Actitudes y valores: El estudiante será capaz de preparar, caracterizar y aplicar PD en diferentes campos de la ciencia de materiales (dispositivos flexibles en electrónica, opto electrónica, fotocatalisis, recubrimientos aplicaciones ópticas, recubrimientos resistentes al desgaste y sensores).

IV. Propósitos generales

La asignatura de películas delgadas (PD) se considera fundamental ya que es una rama de la ciencia por muchos de los adelantos en cuanto a desarrollo de dispositivos electrónicos flexibles y microelectrónicos, recubrimientos con aplicaciones ópticas, recubrimientos resistentes al desgaste y sensores.

El Maestro en Ingeniería Eléctrica debe tener la visión en la aplicación de PD, para esto debe adquirir el conocimiento amplio sobre el desarrollo y caracterización de PD, adquiriendo los conocimientos básicos para la comprensión de formación, crecimiento y transformaciones de PD preparadas por métodos físicos y químicos.

También el Maestro en Ingeniería Eléctrica debe aplicar e interpretar los resultados arrojados de las diferentes técnicas de caracterización para PD para finalmente ser capaz de medir algunas propiedades físicas, químicas y microestructurales.

Estos conocimientos contribuirán a ampliar las posibilidades de empleo y el nivel competitivo de los futuros egresados.

V. Compromisos formativos

Intelectual: El estudiante reconoce la importancia del desarrollo de películas delgadas en el área de ciencias de la ingeniería como una herramienta fundamental en el desarrollo de novedosos materiales, adquiriendo conocimiento sobre el desarrollo de PD, caracterización y estudio de sus propiedades finales.

Humano: El estudiante reconoce la importancia de PD en el desarrollo de novedosos materiales, lo que involucra un conocimiento completo hacia esta línea de investigación en pleno desarrollo en México teniendo la visión hacia desarrollos tecnológicos y científicos importantes en nuestra comunidad.

Social: Con los conocimientos alcanzados el estudiante buscará generar aplicaciones de las películas delgadas en el desarrollo de dispositivos electrónicos flexibles y microelectrónicos, recubrimientos con aplicaciones ópticas, recubrimientos resistentes al desgaste y sensores, acordes a las necesidades de su formación profesional y aplicable en su que hacer profesional.

Profesional: El estudiante buscará reflejar las habilidades y conocimientos adquiridos en su disciplina de formación profesional, tanto a nivel personal como dentro de su ámbito de cultura social. El estudiante trabaja de forma individual y en equipo.

VI. Condiciones de operación

Espacio teoría: aula tradicional

Espacio práctico: Ninguno

Mobiliario: Mesas y sillas

Población deseable:

Material de uso frecuente:

- A) Cañón y computadora portátil
- B) Proyector

Condiciones especiales:

No Aplica

VII. Contenidos y tiempos estimados

Módulo 1	Ponderación	Tema	Objetivo	Actividad	Semana		
<p>Introducción a tecnología de películas delgadas.</p> <p>El alumno comprenderá el contenido del curso y los criterios de evaluación, tipos de depósitos de películas delgadas.</p>	12.5%	Encuadre del curso	El alumno conocerá el contenido del curso y forma de evaluación	Presentación del curso, revisión y comentarios acerca del contenido, la evaluación y las políticas de la clase.	Semana	1	
		Ponderación			4.166 %		
		Horas			2		
	6	Tema	Métodos de preparación de PD	Documentar con literatura actualizada el desarrollo de películas delgadas	Exploración del estado del arte en el desarrollo de películas delgadas, métodos físicos y químicos y las	Semana	2
		Ponderación	4.166 %				
		Horas	2				
Tema		Objetivo	Actividad	Semana	3		

		Métodos químicos (aspersión pirolítica, sol-gel, baño químico, depósito químico en fase vapor (CVD), Formación, crecimiento y transformaciones de PD	Identificar las transformaciones durante el crecimiento de PD	Discutir las transformaciones de PD durante el crecimiento.	Ponderación	4.166 %
Módulo II Crecimiento, microestructura	Ponderación 18.75%	Tema	Objetivo	Actividad	Semana	4
		Adsorción Difusión Nucleación	Conocer los conceptos y fundamentos de las películas delgadas.	El docente explicará los las etapas iniciales en el proceso de crecimiento de las películas delgadas El alumno relacionara con literatura actual el proceso inicial de formación de las PD	Ponderación	6.25%
					Horas	3
	Horas 9	Tema	Objetivo	Actividad	Semana	5
		Evolución de crecimiento Interfaces	Identificar y comprender las etapas de crecimiento en la formación de películas.	El docente discutirá el papel que desempeñan el adecuado crecimiento e interfaces y su relación con una superficie (PD) adecuada.	Ponderación	6.25%
					Horas	3
		Tema Stress Adhesion	Objetivo Comentarios y sugerencias de alumnos y maestro sobre las limitaciones que influyen en la estabilidad de una película	Actividad El docente describirá los obstáculos que conllevan una película no uniforme, la importancia del tratamiento de los sustratos y su relación con una buena adherencia El alumno analizará y realizará ejemplos de cada una de las etapas de crecimiento de una película delgada y su relación con el proceso empleada El alumno recopilara literatura de los temas tratados y expondrá lo aprendido	Semana	6
					Ponderación	6.25%
				Horas	3	
	Ponderación	Tema	Objetivo	Actividad	Semana	7 y 8

Módulo III Métodos Físicos	18.75%	Tecnología de Vacío Descarga luminosa: DC y RF PVD (Deposito físico en fase vapor Configuración del equipo: sustratos targets, gases.	Reconocer y desarrollar los fundamentos de los métodos físicos empleados en el crecimiento de películas delgadas en un documento basado en la consulta Libros, artículos de divulgación científica	El docente discutirá los tipos de tecnicas físicas empleadas en el desarrollo de las películas delgadas El alumno analizará y realizará una búsqueda de productos científicos para reconocer los parámetros requeridos en el crecimiento de películas delgadas por métodos físicos	Ponderación	12,5%
		Horas	6	Semana	9	
		Ponderación	6.25%	Horas	3	
	12	Tema Métodos de plasma: PECVD, Sputtering Evaporación Energy beams Ablación Láser	Objetivo Relacionar las tecnicas físicas empleadas con la aplicación de las películas delgadas	Actividad El alumno realizará un documento Word con los temas en este módulo Comentarios y sugerencias de alumnos y maestro	Semana	10
		Horas	3	Ponderación	6.25%	
		Horas	3	Horas	3	
Módulo IV Métodos Químicos	Ponderación	Tema CVD (Deposito Químico en fase vapor) Abasto de gas, convección reacción, difusión Aspersión pirolítica Proceso Sol-gel	Objetivo Reconocer y desarrollar los fundamentos de los métodos químicos empleados en el crecimiento de películas delgadas	Actividad El docente discutirá los tipos de tecnicas químicas empleadas en el desarrollo de las películas delgadas	Semana	11
		Depósito por centrifugado	Relacionar las tecnicas químicas y sus parámetros empleadas con la aplicación de las	El alumno realizará un documento PowerPoint con los temas en este módulo	Ponderación	6.25%
		Horas	3	Horas	3	

Módulo V Películas Orgánicas	25%	Depósito por inmersión	películas delgadas			
		Método de Pechini				
		Tema	Objetivo	Actividad	Semana	12
		Depósito por baño químico	El estudiante expondrá algún ejemplo que utilice el uso de cada una de las técnicas, con el fin de involucrarse más a detalle en la técnica y conocer sus aplicaciones.	Comentarios y sugerencias de alumnos y maestro	Ponderación	6%
	Coprecipitación de Nps			Horas	3	
	Injekt printing					
	Ponderación	Tema	Objetivo	Actividad	Semana	13 y 14
	25%	Síntesis orgánica	Conocer los conceptos y fundamentos básicos para activar y modificar superficies a base de películas orgánicas.	Exposición de los conceptos y fundamentos donde el estudiante adquirirá los conocimientos básicos para modificar y activar superficies mediante deposición de películas orgánicas.	Ponderación	12.5%
		Introducción a modificación de superficies			Horas	6
		Métodos de preparación				
12	Horas	Tema	Objetivo	Actividad	Semana	15 y 16
		Estabilidad química de monocapas	procesos y aplicaciones de modificar y activar	El alumno realizará una presentación oral sobre procesos y aplicaciones	Ponderación	12.5%

		Estabilidad térmica de monocapas	superficies mediante deposición de películas orgánicas y	de modificar y activar superficies mediante deposición de películas	Horas	6
--	--	----------------------------------	--	---	--------------	----------

VIII. Metodología y estrategias didácticas

- Presentaciones: Maestro-Grupo, Alumno-Grupo.
- Intercambio de información personalizada.
- Tareas de investigación (preparación de presentaciones de los estudiantes)
- Retroalimentación por repastos informales

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Calificación integrada final mínima de 8.0

b) Evaluación del curso

Acreditación de los módulos mediante los siguientes porcentajes:

Módulo I 12.5%

Módulo II 18.75%

Módulo III 18.75%

Módulo IV 25%

Módulo V 25%

Total 100 %

X. Bibliografía

Bibliografía Obligatoria

1. The materials science of thin films, Milton Ohring, ISBN 0-12-524990-X
2. Handbook of thin-film deposition processes and techniques, Krishna Seshan, ISBN: 0-8155-1442-5
3. Thin film materials technology, Kiyotaka Wasa, ISBN: 0-8155-1483-2
4. Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings: Science. Peter M. Martin, ISBN 13:978-0-8155-2031-3
5. Handbook of thin-film deposition processes and techniques, Krishna Seshan, ISBN: 0-8155-

1442-5

XI. Perfil deseable del docente

Doctorado en ciencias de los materiales.

XII. Institucionalización

Responsable del Departamento: Ismael Canales Valdiviezo

Coordinador/a del Programa: Amanda Carrillo Castillo

Fecha de elaboración: 12/Diciembre/2014