



MATERIA: LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN

DATOS GENERALES:

Descripción:	En este curso se pretende introducir al alumno hacia el proceso de investigación experimental. Se pretende que el alumno conozca la necesidad del desarrollo e innovación experimental. El curso otorgará herramientas adecuadas para que el alumno sea capaz de fabricar o sintetizar un material mediante técnicas físicas o físico-químicas dentro del laboratorio. Asimismo, el alumno será capaz de realizar la caracterización estructural, óptica y eléctrica con el fin de proveer un análisis completo de las propiedades de dicho material. Conjuntamente, el alumno aprenderá a analizar sus resultados utilizando paquetería de cómputo (software) especializado para después plasmarlos en un producto de divulgación científica.
Seriación y Correlación:	Subsecuentes: Ninguno.
	Consecuentes: Ninguno
Objetivo:	Conocer las técnicas de depósito físicas y físico-químicas de los materiales y analizar sus propiedades estructurales, ópticas y eléctricas, así como aprender a analizar los resultados obtenidos mediante las caracterizaciones correspondientes
Objetivos específicos:	1. Plantear la importancia de las técnicas experimentales de depósito de materiales. 2. Conocer los tipos de compuestos característicos y las técnicas de depósito disponibles para su elaboración. 3. Conocer las técnicas de caracterización estructurales, ópticas y eléctricas más comunes utilizadas en el área de investigación de materiales. 4. Identificar cuáles son los softwares de procesamiento de datos y análisis especializado de datos. 5. Conocer y entender el proceso de análisis de resultados mediante la realización de lectura de artículos científicos especializados. 6. Aprender el formalismo de escritura de un producto de investigación y el proceso para su publicación en una revista de investigación especializada.
Horas totales del curso:	Tiempo total de trabajo del estudiante: (98) horas presenciales + (60) horas de autoestudio = 158 hrs.
Créditos:	10 créditos



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



REVISIONES Y ACTUALIZACIONES:

Academia:	N/A
Autores o Revisores:	Dr. Javier Alejandro Berumen Torres Dr. José Juan Ortega Sigala Dr. José de Jesús Araiza Ibarra
Fecha de actualización:	26/01/2024
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Se elaboró la propuesta de la materia optativa como parte de las actividades encargadas en el curso-taller “Actualización de los contenidos de las materias optativas e integradoras del plan de estudios de la Licenciatura en Física” en la escuela internacional de verano uaz-spauaz 2022.

PERFIL DESEABLE DEL DOCENTE:

Disciplina profesional:	Licenciatura en Física con posgrado en el área de ciencias con especialidad en Materiales.
Experiencia docente:	Experiencia profesional docente mínima de dos años.

ÍNDICE TEMÁTICO:

TEMA:	SUBTEMA
Introducción a los materiales	● Importancia de los materiales y su desarrollo ● Tipos de materiales: Metales, Cerámicos, Semiconductores, Aleaciones, Polímeros y Materiales Compuestos. ● Materiales con aplicaciones fotovoltaicas (II-VI y III-V) ● Materiales con aplicaciones en optoelectrónica transparente (TCO's) ● Materiales foto-catalíticos



Técnicas de Depósito de Materiales	• Materiales bio-compatibles. • Técnicas físicas. Evaporación, erosión catódica (Sputtering), PVD, Laser Pulsado. • Técnicas Físico-Químicas. Spray pirolisis, Electro-hilado. • Técnicas Químicas. CVD, Sol-Gel, Spin Coating
Técnicas de Caracterización de Materiales	• Caracterización estructural. Difracción de rayos x, SEM-TEM, AFM, • Caracterización óptica. UV-Vis, FTIR, Raman, Elipsometría • Caracterización eléctrica. Efecto Hall, Curvas I-V
Análisis y presentación de datos mediante software especializado	• Análisis de datos de difracción de rayos x mediante el software JADE. • Uso de JADE para la identificación de planos cristalinos, calculo de tamaño de cristalito, y esfuerzo. Uso de fichas cristalográficas de la ICDD. • Alternativas a JADE. Peak fit. Full Prof como herramienta para el ajuste teórico de difractogramas de rayos x. • Film Wizard para el cálculo y análisis de constantes ópticas. • Gwyddion para la edición y análisis de micrografías de SEM y AFM • Origin como herramienta de procesamiento de datos.
Productos de Investigación	• Tipos de productos de investigación. Artículo en revista arbitrada. Artículo en revista indexada. Memoria en extenso. Artículo de divulgación. Poster y presentación oral en congresos. • Contenidos de la redacción. Abstract. Introducción. Desarrollo experimental. Resultados. Conclusiones. Referencias. Formato APA.
Metodología para la publicación de un artículo de investigación.	• Tipos de revistas científicas. Revistas indexadas. Revistas Conahcyt. Revistas Open Access. • Proceso de publicación. Carta al editor. Abstract gráfico. Rol de los autores. Proceso "Peer Review". Revisores y correcciones.

BIBLIOGRAFIA



Principal:	1. J. M. Albella. Laminas delgadas y recubrimientos. CSIC. Madrid 2003 2. J. L. Vossen, W. Kern. Thin Film Process. Academic Press. 1978. 3. D. A. Neamen. Semiconductor physics and devices. Mc Graw Hill. 2012
Enlaces digitales:	• https://www.icdd.com • https://www.icdd.com/mdi-jade
Complementaria:	• R. Pérez-Campos, A. Contreras-Cuevas. Materials Characterization. Springer (2015) • Y. Waseda, E. Matsubara, K. Shinoda. X Ray difraction crystallography. Springer (2011). • S. Adachi. Optical Properties of Crystalline and Amorphous Semiconductors. Springer (1999).

PLANEACIÓN EDUCACIONAL:

Competencias generales:	• Asociar, identificar y comprender las estructuras, procesos de síntesis y caracterización de materiales para determinar las propiedades físicas mecánicas, ópticas y electrónicas. Comprender la relevancia del proceso de investigación experimental, sus métodos de depósito y sus aplicaciones.
Competencias específicas:	• Capacidad de aplicar los conceptos de depósito de materiales y como los diferentes parámetros de crecimiento influyen las propiedades de los materiales. • Determinar e interpretar las propiedades mecánicas, físicas, ópticas y electrónicas de los materiales. • Relacionar las propiedades de un material con sus aplicaciones en la industria, la ciencia y la tecnología. • Capacidad de nombrar las aplicaciones de los diferentes tipos de materiales. • Discernir sobre la necesidad de innovar y mejorar el empleo de los materiales en el ámbito científico y tecnológico. • Aprender las diferentes técnicas de caracterización mecánicas, ópticas, y electrónicas de los materiales. • Introducir al alumno al análisis de resultados obtenidos experimentalmente. • Comprender el uso de herramientas digitales para el procesamiento de los datos obtenidos al realizar las diferentes caracterizaciones de los materiales. • Mostrar el proceso de publicación de un producto de investigación (ponencia, poster o artículo)



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL





CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO:

CONOCIMIENTO:	HABILIDADES:	VALORES:
Tener una comprensión profunda de los conceptos, métodos y principios fundamentales de la ciencia de los materiales, específicamente, aquellos que son preparados mediante técnicas experimentales. Conocer las estrategias para el logro de los aprendizajes a través de técnicas de autoestudio y casos prácticos, investigación experimental y redacción de textos científicos.	Desarrollar habilidades de comprensión lectora mediante el desarrollo de resúmenes. Realizar técnicas de apropiación del conocimiento mediante el desarrollo de temas mediante exposiciones orales. Adquirir habilidades sobre los procesos de aprendizaje y autorregularlos para desarrollar la capacidad de aprender por sí mismo.	Tener hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el autoaprendizaje y la persistencia. Actuar con responsabilidad, honradez y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad y justicia. Mostrar tolerancia en su entorno social, aceptando la diversidad cultural, étnica y humana. Desarrollar un mayor interés por aquellos problemas cuya solución sea de beneficio social y el medio ambiente.

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS:

Estrategias de enseñanza:	Estrategias de aprendizaje:
- La materia de Laboratorio de investigación cuenta con un gran número de casos prácticos los cuales darán fortaleza al proceso de aprendizaje del estudiante durante el curso. - La colaboración en equipos es una parte importante para la integración, el intercambio de ideas y de conocimientos. - Las preguntas intercaladas durante cada sesión son importantes para motivar e incentivar el desarrollo de aprendizaje. - Sesiones experimentales en el laboratorio de investigación para el	- El estudiante trabajará en forma individual o en equipo en la comprensión de conceptos y la elaboración de tareas y resúmenes. - El estudiante desarrollará mapas conceptuales y mentales para la asimilación del conocimiento. - El estudiante resuelve casos prácticos en clase y realiza notas sobre aspectos relevantes de los temas observados.



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



entendimiento de los procesos de depósito y caracterización. • Apoyo de tutoriales y páginas web sobre el uso y manejo de herramientas para la obtención de artículos científicos relacionados con los contenidos del temario presentado. • Uso de las plataformas de Classroom y Moodle para llevar un seguimiento de las actividades académicas que se desarrollan durante el curso. • Uso de la plataforma de Meet y Zoom para llevar las sesiones semipresenciales o virtuales. • La aplicación de exámenes rápidos en línea para verificar los aprendizajes esperados. • La realización de resúmenes sobre los temas presentados para que el estudiante practique de manera sistemática los casos prácticos y de actualidad en el área de los materiales. • Presentación de temas de exposición para el mejor entendimiento de los tópicos de materiales.	
---	--

PROPUESTA DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Criterio de evaluación:	Porcentaje:
Asistencia	20 %
Presentación de Proyecto de investigación	40 %
Documento escrito (Producto de investigación)	40 %