

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**Doctorado en Materiales y Nanociencia**

| <b>DATOS GENERALES</b>                     |
|--|
| Nombre del Curso                           |
| <b>Análisis de superficie y tribología</b> |

| <b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>   |
|---|
| <b>Justificación</b>  |
| Esta Experiencia Educativa pretende describir los principios científicos y la ingeniería práctica del análisis de superficies en diferentes materiales que son necesarios en la tecnología moderna. La ciencia de la tribología se encarga del estudio de superficies en contacto y su respectivo análisis de la fricción, lubricación y desgaste. Además, las propiedades mecánicas tienen una correlación directa con las tribológicas, lo cual hace necesario un entendimiento general de todas ellas y la correlación de su comportamiento con su estructura, morfología y tipos de enlace presentes. |

| <b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>   |
|--|
| El estudiante conocerá los principales métodos, tratamientos y procesos de análisis de superficies, dirigidos a modificar las propiedades de superficie de los materiales en forma de películas delgadas y/o recubrimientos duros, como su dureza, tenacidad a la fractura, adherencia, coeficiente de fricción y desgaste, entre otras. |

| <b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b> |
|---|
|---|

| <b>UNIDAD 1</b>  |
|--|
| Análisis de superficie   |
| <b>Objetivos particulares</b>  |
| El estudiante comprenderá el concepto y principios asociados con el análisis de superficie de materiales sólidos y las técnicas de caracterización asociadas.  |
| <b>Temas</b>   |
| 1.1 Estructura microscopia y propiedades de un material<br>1.2 Técnica de difracción de rayos X<br>1.3 Esfuerzos residuales y tamaño de grano<br>1.4 Microscopia Electrónica de barrido<br>1.5 Análisis de morfologías superficiales<br>1.6 Análisis cuantitativo de rayos X |

| <b>UNIDAD 2</b>          |
|--------------------------|
| Propiedades Tribológicas |

| <b>Objetivos particulares</b>  |
|--|
| Conocer la importancia de la tribología, su alcance e implicaciones en el análisis de superficies y la eficiencia de recubrimientos duros. |
| <b>Temas</b>   |
| 2.1 Principios básicos<br>2.2 Fricción<br>2.3 Desgaste<br>2.4 Lubricantes<br>2.5 Contacto entre superficies solidas                        |

| <b>UNIDAD 3</b>  |
|--|
| Tribología   |
| <b>Objetivos particulares</b>  |
| El objetivo fundamental de este curso es que el estudiante conozca la importancia de la tribología, su alcance e implicaciones en el análisis de la eficiencia de recubrimientos duros   |
| <b>Temas</b>   |
| 3.1 Técnica de punta sobre disco<br>3.2 Adhesión y rayado<br>3.3 Micro/Nanotribología<br>3.4 Tribómetro perno en disco<br>3.4 Ensayos de tribología<br>3.5 Desgaste de materiales<br>3.6 Comparativa de mediciones experimentales contra reportadas en artículos JCR |

| <b>TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>   |
|---|
| A lo largo del curso se sugiere programar 4 sesiones de laboratorio.<br>Exposición del profesor<br>Dinámicas de trabajo grupales y/o individuales<br>Apoyo en manuales de uso de equipos<br>Apoyo en prácticas de laboratorio<br>Libros digitales especializados. |

| <b>EQUIPO NECESARIO</b>   |
|---|
| Microtribómetro, Difractómetro de rayos X, perfilómetro, Microscopio Electrónico de Barrido, pintarrón, cañón y computadora portátil. |

| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>  |
|--|
| 1. Gómez Botero, A.M (2011) "Tribología Aplicada a los Recubrimientos Duros". Editorial Académica Española, ISBN: 978-3-8473-5390-4. |
| 2. Sudeep P. Ingole, (2013) "Tribology for Scientists and Engineers", Springer,  |

3. Straffelini, G, (2015) "Friction and Wear, Springer, 2015.
4. Cullity, B. D, (2013) "Elements of X Ray Diffraction", Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 2013.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

|   |              |
|---|--------------|
| <a href="http://www.sadosa.com">http://www.sadosa.com</a>   | (25-01-2023) |
| <a href="http://www.redalyc.org">http://www.redalyc.org</a>   | (25-01-2023) |
| <a href="https://redisyt.org/portal/index.php">https://redisyt.org/portal/index.php</a>   | (25-01-2023) |
| <a href="https://www.facebook.com/SEMSySVer/videos/tachiw%C3%ADn-pl%C3%A1ticas-conciencia-dr-leandro-garc%C3%ADa-gonz%C3%A1lez/2370108286460408/?locale=ms_MY">https://www.facebook.com/SEMSySVer/videos/tachiw%C3%ADn-pl%C3%A1ticas-conciencia-dr-leandro-garc%C3%ADa-gonz%C3%A1lez/2370108286460408/?locale=ms_MY</a> | (25-01-2023) |

#### Otros Materiales de Consulta:

- 1.- Revistas especializadas de editoriales como Elsevier, springer, scielo, MDPI, IOP, etc.
- 2.- Memorias y/o proceedings publicados en congresos nacionales y/o internacionales.

#### EVALUACIÓN

##### SUMATIVA

| Aspecto a Evaluar                     | Forma de Evaluación     | Evidencia                     | Porcentaje |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|
| Evaluación de conocimientos           | Examen                  | Examen acreditado             | 40 %       |
| Presentaciones de artículos JCR       | Exposición              | Presentaciones en power point | 20 %       |
| Desarrollo de practica de laboratorio | Practica de Laboratorio | Documento en Word o pdf       | 40 %       |
| Total                                 |                         |                               | 100 %      |