

Nombre y código de la asignatura			Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz				
Área académica			Ciencias de los Materiales y Transversal (Mantenimiento)				
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
2, 3 o 4	4	Ninguno	2	1	3	9	12

Año de actualización de la asignatura: 2020

1. Breve descripción

La tribología es la ciencia relacionada con el estudio del desgaste, la fricción y la lubricación y de cómo estos fenómenos interactúan entre sí, llevando a componentes mecánicos a deteriorarse o prolongar su vida útil, si tales fenómenos son poco o bien entendidos, respectivamente. El hecho de que se reconozca la forma en que un componente se degrada durante su funcionamiento, entendiendo la naturaleza de las interacciones que se presentan entre las superficies de componentes mecánicos, hace posible emprender acciones de tipo preventivo y predictivo, buscando con esto alargar el tiempo de uso de partes y equipos industriales y automotrices.

Para profesionales que se desempeñan en el campo del mantenimiento industrial, es común encontrarse con problemas relacionados con aspectos tribológicos ya que, de alguna manera, cualquier componente mecánico durante su vida útil se ve afectado por uno o varios de los fenómenos mencionados. Como se dijo antes, el hecho de no entender su forma de actuación puede llevar a las industrias a enfrentar serias pérdidas económicas. Pérdidas que en un país poco tecnificado como el nuestro, puede representar un alto porcentaje de su presupuesto.

Por tanto, el personal encargado del diseño, mantenimiento y fabricación de partes en las diferentes industrias debería poseer conocimientos básicos en temas referentes a la tribología, con lo cual puede contribuir con el desarrollo y crecimiento de su empresa.

2. Objetivo general

Proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos de la tribología, apoyados en prácticas de laboratorio y apoyo a la industria a través de la resolución de problemas reales, buscando crear conciencia de la importancia de esta ciencia a nivel empresarial y que sirva de entrenamiento para la vida profesional.

3. Resultados de aprendizaje de asignatura

El estudiante:

1. Identifica y entiende las técnicas de caracterización superficial y reconoce su estado en términos de acabado superficial.
2. Reconoce y calcula los diferentes tipos de esfuerzos a los que son sometidos los mecanismos a nivel industrial.
3. Identifica los diferentes modos, tipos y mecanismos de desgaste, tanto en mecanismos trabajando en seco como lubricados.
4. Entiende la importancia del proceso de lubricación industrial y automotriz dentro del fenómeno tribológico.
5. Aplica, realiza y expone oralmente planes de mantenimiento enfocados en las buenas prácticas sobre lubricación en la industria, teniendo en cuenta aspectos tales como económicos, ambientales, sociales, éticos, de seguridad y salud, legales y culturales.
6. Aplica los diferentes conceptos teóricos abordados en asignaturas que de alguna manera apoyan las buenas prácticas en lubricación industrial y automotriz.

4. Contenido

1. INTRODUCCIÓN A LA TRIBOLOGÍA Y LA LUBRICACIÓN (2 horas)

- 1.1 Generalidades sobre tribología y lubricación.
- 1.2 Historia de las máquinas.
- 1.3 Perspectivas.

2. CARACTERIZACIÓN DE SUPERFICIES Y TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN (2 horas)

- 2.1 Concepto de superficies de ingeniería.

- 2.2 Conceptos de rugosidad y acabado superficial
- 2.3 Técnicas y equipos para evaluar y medir la rugosidad superficial

Práctica 1. Evaluación de la rugosidad de superficies obtenidos por diferentes procesos de manufactura

3. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA MECÁNICA DE CONTACTO (3 horas)

- 3.1 Contacto entre superficies idealmente lisas
- 3.2 Aplicación las ecuaciones de Hertz para determinar tensiones de contacto con y sin la acción de la fricción.
- 3.3 Estado de tensiones superficiales con o sin fricción.
- 3.4 Área de contacto.

4. GENERALIDADES SOBRE FRICCIÓN SECA Y LUBRICADA (~3 horas)

- 4.1 Teorías sobre fricción.
- 4.2 Cálculo del coeficiente de fricción seca y lubricada
- 4.3. Tipos de fricción y lubricación
- 4.3 Fricción por rodadura y por deslizamiento
- 4.4 Fricción entre metales
- 4.5 Fricción en materiales no metálicos

5. TIPOS Y MECANISMOS DE DESGASTE (~15 horas)

- 5.1 Generalidades sobre: Tipos, modos y mecanismos de desgaste
- 5.2 Clasificación del desgaste.
- 5.3 Desgaste por fatiga de contacto
- 5.4 Desgaste por deslizamiento
- 5.5 Desgaste abrasivo.
- 5.6 Desgaste erosivo
- 5.7 Desgaste corrosivo, adhesivo y fretting.
- 5.8 Desgaste por cavitación
- 5.9 Técnicas para medir el desgaste
- 5.10. Técnicas para incrementar la resistencia al desgaste

Práctica 2. Evaluación del desgaste por deslizamiento usando máquina pin-disco en diferentes materiales de ingeniería.

Práctica 3. Evaluación del desgaste por abrasión usando máquina de rueda de caucho y arena seca en diferentes materiales de ingeniería.

Práctica 4. Evaluación del desgaste por erosión usando dispositivo de erosión en diferentes materiales de ingeniería.

6. GENERALIDADES SOBRE LUBRICACIÓN INDUSTRIAL Y AUTOMOTRIZ (~23 horas)

- 6.1 Lubricantes: historia, tipos de acuerdo a su estado y a su utilización.
- 6.2 Propiedades de los lubricantes.
- 6.3 Aditivos en lubricantes.
- 6.4 Cálculo de la pérdida de energía por fricción.
- 6.5 Temperatura de operación en mecanismos sometidos a fricción.
- 6.6 Selección correcta de lubricantes dependiendo del tipo (mineral, sintético, vegetal, grasas o sólidos.
- 6.7 Técnicas de lubricación.
- 6.8 Principales pruebas realizadas a los lubricantes.

5. Recursos y bibliografía

Recursos:

Aulas de clase, ayudas audiovisuales como el videobeam, Laboratorios de Tribología, Polímeros, CNC y Taller de Máquinas y Herramientas, salas de computadores, programas computacionales, biblioteca, internet, empresas de la región.

Bibliografía:

- 1. Mesa D., Ariza A., Higuera, o. Fundamentos de Tribología, Editorial UTP, 1ra Ed. 2017, Pereira-Colombia.
- 2. Hutchings, I. M. Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials. Edward Arnold / London, 1992, Pp. 22-57.

3. Bhushan, B. Modern Tribology Handbook, Principles of Tribology. CRC Press, Ohio, 2001.
4. Ludema, K. C. Friction, Wear, Lubrication. A Text Book in Tribology. CRC Press, 1996, Pp.69-110
5. Takadoun, J. (2008). Materials and Surface Engineering in Tribology. London: John Wiley & Sons, Inc.
6. Zum Gahr, K. H. "Microstructure and Wear of Materials". Elsevier, Amsterdam, 1987
7. Albarracín, A. P. Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz, Tomo 1, 5da Edición, 2019.
8. Albarracín, A. P. Tribología y Lubricación de máquinas I, Tomo II, 5ta Edición, 2019.

6. Metodología

- Clases magistrales de la teoría básica de la materia, utilizando técnicas de aprendizaje activo.
- Realización de talleres teóricos individuales y grupales que fortalezcan los conocimientos teóricos.
- Realización de prácticas de laboratorio en dispositivos apropiados y normalizados, aplicando las normas técnicas correspondientes.
- Realización de visitas a empresas.
- Realización de un proyecto final de curso con el objetivo principal de resolver un problema real en la industria concerniente a problemas de lubricación. Este proyecto involucrará la gestión de proyectos y aspectos tales como económicos, ambientales, sociales, éticos, de seguridad y salud, legales y culturales.
- Exposición del trabajo final abierto al público (se debe hacer la respectiva invitación).

7. Evaluación

- Talleres individuales y grupales (10%)
- Exámenes mensuales (15%)
- Examen final (25%)
- Proyecto final enmarcado en la resolución de un problema real en la industria sobre lubricación (30%)
- Exposición final (20%)