

"2019, Año del Ciudadillo del Sur, Emiliano Zapata"

Dirección General de Educación Superior Tecnológica

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Instalaciones Mecánicas
Clave de la asignatura:	MIC-1306
Créditos (Ht-Hp - créditos):	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Electromecánica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electromecánico la capacidad y conocimientos para seleccionar, mantener, controlar, diseñar y operar instalaciones y sistemas electromecánicos incrementando la eficiencia con el desarrollo y aplicación de tecnología de vanguardia.

La asignatura se desarrolla de manera teórico-práctica dando importancia a la práctica que permita comprender la teoría, por lo tanto aporta las bases al ingeniero para tomar la mejor opción basándose en una perspectiva técnica – económica aplicando las regulaciones y normatividades vigentes. Cabe destacar que se trata de una asignatura que es programada para ser cursada en el último semestre de la carrera en la especialidad de mantenimiento industrial, debido a que la materia envuelve conocimientos de otras asignaturas previas para el uso y aplicación de conocimientos.

Intención didáctica

El temario de esta asignatura se organiza en 4 (cuatro) unidades, abordando en la primera unidad lo concerniente a los conceptos básicos e introductorios del montaje con la importancia de conocer los conceptos generales, principales tipos de acoplamientos y el método de ruta crítica, el facilitador debe dar a conocer a los alumnos los conceptos, para que posteriormente por medio de una investigación, el alumno se documente más sobre los conceptos de esta unidad, requiriendo del alumno su capacidad de redacción y síntesis de escritos formales sobre el tema.

En la segunda unidad temática se guía al alumno a realizar una investigación y análisis de los principales tipos de planos en ingeniería y sus características haciendo énfasis en la interpretación y lectura de los mismos.

En la tercera unidad se plantea que el facilitador guíe el proceso enseñanza aprendizaje en torno al cálculo y selección de equipo mecánico, basado en la operación, funcionamiento y

mantenimiento de sistemas de transporte de materiales, sistemas de bombeo, grúas transportadoras y lavadoras de aire con un enfoque para que el alumno desarrolle sus competencias para realizar actividades de aprendizaje por medio de equipos de trabajo, esta actividad será verificada por medio de reportes de prácticas, trabajos de investigación y desarrollo de sistemas electromecánicos.

En la unidad cuatro es importante que los alumnos mediante la integración de equipos de trabajo realice la investigación y revisión de las pruebas necesarias para la puesta en marcha o arranque de sistemas electromecánicos; para ello es necesario que el facilitador oriente y guíe el trabajo en base a las pruebas hidrostáticas, pruebas en equipos de refrigeración y tipos de balanceo dinámico.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada junio 2019.	Integrantes de la academia de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Ensenada	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Mecánica

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia específica de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar y diseñar maquinaria y equipo industrial, elaborar planos electromecánicos aplicando la simbología normalizada y uso de paquetes computarizados. • Realizar pruebas para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones electromecánicas nuevas guiándose en las regulaciones y normas vigentes.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento en sistemas hidráulicos y neumáticos. • Conocimientos en equipos mecánicos, eléctricos y de control. • Conocimientos en ciclos termodinámicos, transferencia de calor y diseño de elementos de máquinas. • Mediciones de parámetros físicos: presión, temperatura, gasto, vibraciones y cargas mecánicas.

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

- Propiedades físicas, mecánicas de los diferentes materiales en instalaciones electromecánicas.
- Análisis de redes de tuberías.
- Aplicaciones de las turbomáquinas hidráulicas.
- Normas Oficiales.
- Hojas y órdenes de trabajo.
- Seguridad e higiene.

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Introducción al montaje.	1.1 Conceptos generales. 1.1.1 Cimentación. 1.1.2 Resistencia de terreno. 1.1.3 Anclajes. 1.1.3.1 Barrenanclas. 1.1.3.2 Taquetes de expansión. 1.1.2 Nivelación. 1.1.2.1 Alineación. 1.1.2.2 Placa base. 1.2 Acoplamiento. 1.2.1 Rígidos. 1.2.2 Flexibles. 1.2.3 Universales. 1.2.4 Cálculo y selección. 1.3 Métodos de la ruta crítica.
2	Elaboración e interpretación de planos.	2.1 Simbología más utilizada. 2.1.1 Planos mecánicos. 2.1.2 Planos eléctricos. 2.2 Normas de construcción, pruebas y accesorios. 2.3 Normas mecánicas, clasificación, características y descripción. 2.3.1 SAE. 2.3.2 ANSI. 2.3.3 ASTM. 2.3.4 ASME. 2.3.5 AWS. 2.4 Planos de obra civil. 2.4.1 Cimentación. 2.4.2 Anclas y placas base. 2.4.3 Detalles. 2.4.4 Nomenclatura. 2.5 Planos de obra mecánica. 2.5.1 Arreglo general. 2.5.2 Características de materiales. 2.5.3 Detalles. 2.5.4 Nomenclaturas.
3	Cálculo y selección de equipo mecánico.	3.1 Sistemas de transportes de materiales. 3.1.1 Bandas transportadoras. 3.1.1.1 Poleas de cabeza y de cola. 3.1.1.2 Rodillos de impacto.

		<p>"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"</p> <p>3.1.1.3 Chumaceras.</p> <p>3.1.1.4 Bastidor (estructural).</p> <p>3.1.2 Cribas vibratorias.</p> <p>3.1.3 Quebradora de quijadas.</p> <p>3.1.4 Transportadores helicoidales.</p> <p>3.1.4.1 Transportadoras de cojinetes.</p> <p>3.1.5 Colector de polvos.</p> <p>3.2 Sistemas de bombeo.</p> <p>3.2.1 Tuberías.</p> <p>3.2.1.1 Diámetro, cedula, material.</p> <p>3.2.2 Cálculo y selección de bomba.</p> <p>3.2.3 Selección de válvulas.</p> <p>3.2.4 Sellos mecánicos y empaquetadura.</p> <p>3.2.5 Aislamiento térmico.</p> <p>3.2.6 Protección anticorrosivo.</p> <p>3.2.7 Identificación de tuberías.</p> <p>3.2.7.1 Código de colores.</p> <p>3.3 Grúas transportadoras.</p> <p>3.3.1 Partes constitutivas..</p> <p>3.3.2 Puntos de seguridad.</p> <p>3.3.3 Características de funcionamiento y operación.</p> <p>3.3.4 Mantenimiento preventivo.</p> <p>3.4 Lavadoras de aire.</p> <p>3.4.1 sistemas de control.</p> <p>3.4.2. Clasificación y aplicación de lavadoras de aire.</p>
4	Pruebas y arranques de sistemas electromecánicos	<p>4.1 Pruebas hidrostáticas.</p> <p>4.1.1 Tuberías.</p> <p>4.1.2 Válvulas.</p> <p>4.1.3 Recipientes sujetos a presión.</p> <p>4.2 Pruebas en sistemas de refrigeración.</p> <p>4.2.1 Vacío del sistema.</p> <p>4.2.2 Carga de refrigerante.</p> <p>4.2.3 Ajuste de parámetros, presión, temperatura, flujo.</p> <p>4.2.4 Balanceo de cargas eléctricas.</p> <p>4.3 Tipos de balanceo dinámico.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción al montaje	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aprenderá a distinguir los diferentes tipos de instalaciones electromecánicas y sus características.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad para identificar, plantear y 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación y estudios de diferentes tipos de instalaciones electromecánicas. • Investigar los procedimientos para la alineación y montaje de equipo. • Investigar y clasificar los diferentes tipos de acoplamientos mecánicos. • Investigar y realizar por equipos una exposición de los subtemas de esta unidad. • Practicar con el uso de instrumentos de medición.

<p>resolver problemas. "2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de investigación. 	
2. Elaboración e interpretación de planos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplicará los conocimientos para desarrollar planos por medio de paquetes computacionales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de investigación. • Toma de decisiones. • Conocimiento de una segunda lengua. • Manejo de la computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar planos de instalaciones reales con la aplicación de las normas oficiales. • Manejar y utilizar paquetes computacionales. • Realizar prácticas por equipos sobre diagramas eléctricos básicos de control y tensión con solución y análisis de fallas. • Describir el funcionamiento y la utilidad de los diferentes accesorios y componentes eléctricos de uso común.
3. Cálculo y selección de equipo mecánico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aprender a calcular y seleccionar los diferentes equipos y accesorios para realizar una instalación electromecánica.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular un sistema completo de transportador de bandas y transportador helicoidal con el uso de cribas. • Búsqueda y selección de información sobre características técnicas en manuales del fabricante para diferentes equipos. • Investigar y realizar por equipos una exposición de las instalaciones mecánicas. • Realizar visitas industriales para observar las condiciones y características de los equipos instalados en la industria.

<p align="center">"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación. • Toma de decisiones. • Conocimiento de una segunda lengua. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. 	
4. Pruebas y arranque de sistemas electromecánicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer la metodología de pruebas recomendadas para la puesta en marcha de los sistemas electromecánicos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de investigación. • Conocimiento de una segunda lengua. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas tales como presión, temperatura, vibraciones, flujo, balanceo dinámico, nivelaciones y mediciones eléctricas. • Búsqueda y selección de información sobre características técnicas en manuales del fabricante, normatividades y regulaciones vigentes. • Realizar prácticas por equipos sobre pruebas y arranque de un sistema de refrigeración, balanceo y ajuste de cargas eléctricas.

8. Prácticas

<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de resistencia de taquetes de expansión y barrenancas. • Pruebas de alineación y nivelación de equipos. • Realizará el levantamiento de sistemas físicos instalados y elaborará los planos correspondientes según normas. • Visitas industriales para observar el funcionamiento, operación y mantenimiento de las diferentes instalaciones, mecanismos, compresores, colector de polvos, etc. • Realizará prácticas en tuberías y válvulas en diferentes tipos de uniones y diámetros; tales como tuberías roscadas, soldadas y tipo brida. • Realizar diagramas eléctricos de control básico en el banco didáctico. • Utilizar el banco de pruebas para controles eléctricos. • Realizar el análisis de funcionamiento y fallas en un diagrama eléctrico de control real (tomar tiempo de respuesta y retroalimentar con las vías de solución). • Utilizar los diferentes instrumentos de medición.

9. Proyecto de asignatura (Para fortalecer la(s) competencia(s) de la asignatura)

Elaborar un proyecto final de un prototipo o caso real, en grupo o individual, para lo cual el facilitador proporcionará la guía y estructura al inicio del semestre; mismo que se va desarrollando durante el transcurso de la asignatura y que compruebe uno o varios de los conceptos de esta materia, enfocado al ámbito de la ingeniería, que podrá ser desarrollado y/o presentado, mediante el apoyo de TIC's y que integre los conocimientos de esta asignatura.

10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

La evaluación debe ser objetiva, metódica, continua, formativa y sumativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje sin perjuicios o tendencias que puedan distorsionarla, haciendo especial énfasis en:

- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas.
 - Exposiciones de temas de investigación correspondientes a los aspectos teóricos de los subtemas.
 - Reportes de los trabajos en clase y extra clase de su práctica en cada una de las unidades.
 - Exámenes prácticos, para comprobar la habilidad en la lectura e interpretación de planos.
 - Reporte de prácticas realizadas con los equipos de laboratorio.
 - Reporte de los trabajos realizados por equipos.
 - Puntualidad.
 - Responsabilidad.
 - Trabajo en equipo.
- **Evaluación Diagnóstica:** Realizar una evaluación escrita al inicio del proceso de enseñanza y aprendizaje, para verificar el verdadero nivel de conocimiento de los participantes con relación al tema a tratar. Bajo esta evaluación y con sus resultados, se detecta el nivel real de un alumno o de un grupo sujeto a un proceso educativo o de enseñanza, independientemente del currículo académico que posea. También se puede determinar características de conocimiento acerca del tema en cuestión, que puedan obstaculizar el proceso normal de aprendizaje de los alumnos.
- **Evaluación Formativa:** Realizar evaluaciones escritas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, para detectar deficiencias o desviaciones en los objetivos de aprendizaje, con ello se logra retroalimentar al alumno con relación al proceso de enseñanza. Con ella el profesor conoce la situación grupal e individual de sus estudiantes, y puede buscar caminos tendientes a mejorar el proceso, detectando aspectos no desarrollados con precisión que puedan afectarlo.
- **Evaluación Sumaria:** Evaluar al final del proceso de enseñanza y aprendizaje permite verificar que los alumnos hayan alcanzado los objetivos del curso establecidos en el programa de estudio. La función principal de esta evaluación es mostrar al alumno su nivel o grado de conocimiento con relación a un tema, por lo tanto este tipo de evaluación debe ser individualizada.

Se recomienda el uso de la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Todos los productos deben de estar contenidos en el portafolio de evidencias que el alumno integrará durante el desarrollo de la asignatura. El docente tendrá en resguardo dicho portafolio al finalizar el curso. El portafolio de evidencias puede ser electrónico.

Instrumentos y herramientas:

- Mapa conceptual.
- Problemario.
- Examen.
- Esquemas.
- Representaciones gráficas o esquemáticas.
- Mapas mentales.
- Ensayos.
- Reportes de prácticas.
- Resúmenes.
- Rúbrica.
- Lista de cotejo.
- Matriz de valoración.
- Guía de observación.

11. Fuentes de información

1. Steam Plant Operation, Wobldiuff B Everett Lammers B. Herbert, Ed. Mc GFraw Hill.
2. Manual del Air Compressor & Gas Instalation (CAGI).
3. Manual del Ingeniero Mecánico, Marks, Ed. Mc – Graw Hill.
4. Tuberías, Válvulas y Accesorios, Crane, Ed. Mc – Graw Hill.
5. Normas Oficiales Mexicanas e internacionales.
6. Operación de plantas industriales, Elonka, Robinson, Ed. Mc – Graw Hill.
7. Dibujo y diseño en ingeniería, Jensen – Helsel – Short, Ed. Mc – Graw Hill.
8. Fundamentos de dibujo en ingeniería, Luzadder Duff, Ed. Pearson.
9. Dibujo en ingeniería, Thomas E. French, Charles J. Vierck, Ed. Mc – Graw Hill.
10. Manual de mantenimiento industrial, Robert C. Rosaler, P.E., James O. Rice, Ed. Mc–Graw Hill.
11. Manual de mantenimiento industrial, L.C. Morrow, Ed. CECOSA.
12. Manual de ingeniería del mantenimiento, Lindey R. Higgins, Ed. Mc – Graw Hill.
13. Manual de Bombas, Karassik, Messina, Cooper, Heald, Ed. Mc – Graw Hill.
14. Aire acondicionado, Carrier, Ed. Marcombo.
15. Machinery's handbook, Ed. Mc – Graw Hill.
16. Manual del ingeniero químico, Perrys – Shilton, Ed. Mc – Graw Hill.
17. Manual Dodge, Ed. Mc – Graw Hill.