

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Mantenimiento
Carrera: Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura: MCT – 0521
Horas teoría-horas práctica-créditos 2 – 3 – 7

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Culiacán del 14 al 18 de Junio de 2004	Representantes de las academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.
Instituto Tecnológico de Oaxaca y San Luis Potosí	Academia de Ingeniería Mecánica.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Pachuca del 8 al 12 de noviembre de 2004.	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Mecánica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica .

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Calidad	Conceptos. Herramientas de control de calidad y mejora continua.	Refrigeración y aire acondicionado.	Elementos del sistema de refrigeración por compresión.
Vibraciones mecánicas.	Cinemática de la vibración. Balanceo de rotores.	Formulación y evaluación de proyectos.	Proyecto.
Proceso administrativo.	Mecánica del proceso administrativo. Dinámica del proceso administrativo.		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Administra los recursos destinados al mantenimiento.
- Aplica las técnicas modernas de mantenimiento.
- Instala, monta y monitorea maquinaria y equipos mecánicos.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Identificará y aplicará las herramientas necesarias para una administración de los recursos y mantener en condiciones óptimas y de fiabilidad los distintos equipos y sistemas mecánicos.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción al mantenimiento.	1.1 Concepto e importancia del mantenimiento industrial. 1.1.1 Definición de mantenimiento. 1.1.2 Papel de mantenimiento en la industria. 1.1.3 Tipos de mantenimiento: Correctivo, preventivo, predictivo, proactivo, periódico, productivo total, programado.

2	Proceso administrativo del mantenimiento.	2.1 Técnicas de planeación en mantenimiento. 2.2 Técnicas de organización en mantenimiento. 2.3 Técnicas de dirección en mantenimiento. 2.4 Técnicas de control en mantenimiento
3	Sistemas de mantenimiento productivo.	3.1 Generalidades. 3.2 Asignación de tareas y rutinas al operador. 3.3 Flexibilidad del personal de mantenimiento. 3.4 Reducción continua del tiempo de preparación. 3.5 Tendencia a la eliminación de almacenes de refacciones. 3.6 Control de existencias mínimas. 3.7 Uso de software para la gestión de mantenimiento.
4	Monitoreo de maquinaria y equipo.	4.1 Clasificación y técnicas modernas de diagnóstico. 4.2 Análisis de vibraciones, deformaciones, concentración de esfuerzos, desgaste de lubricantes, de calor y ruido. 4.3 Balanceo de equipo. 4.4 Software de monitoreo y análisis
5	Lubricación	5.1 Principios básicos. 5.2 Clasificación de lubricantes en cuanto a su conformación. 5.3 Clasificación de lubricantes en cuanto a su aplicación. 5.4 Sistemas de aplicación de lubricantes. 5.5 Selección de lubricantes. 5.6 Manejo de lubricantes
6	Instalación y montaje de equipo.	6.1. Cimentación. 6.1.1 Requerimientos de cimentación. 6.1.2 Tipos de anclaje. 6.2. Alineación y nivelación de equipos. 6.3. Procedimientos y técnicas de montaje. 6.4. Nivelación. 6.5. Procedimientos y técnicas de alineación.

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conceptos de calidad.
- Herramientas de control de calidad y mejora continúa.
- Cinemática de la vibración.
- Balanceo de rotores.
- Mecánica del proceso administrativo.
- Dinámica del proceso administrativo.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar investigación documental y de campo.
- Realizar visitas a empresas.
- Preparar y realizar exposiciones audiovisuales de temas a fines a la materia.
- Utilizar software en la asignatura, para la solución de problemas, y para actividades diversas que apoyen el mejor aprendizaje.
- Realizar visitas a organizaciones para situar al alumno en el marco real de manera que comprenda, en un mayor grado, la importancia de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la asignatura.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento industrial para una empresa industrial de localidad.
- Invitar a un profesionalista especialista a exponer temas a fines a la materia.
- Al termino de cada unidad el Profesor hará una recapitulación del contenido

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Elaboración de ensayos.
- Exámenes escritos.
- Prácticas de laboratorio.
- Solución de casos prácticos.
- Reportes de visitas.
- Participación individual y en grupo realizadas a la industria.
- Participación y exposición de algún tema en el desarrollo del curso.
- Presentación formal del proyecto final donde se incluya la documentación completa, exposición del mismo y conclusiones.
- Reportes de prácticas realizadas.
- Participación activa en clases.
- Integración efectiva en grupos de trabajo.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Introducción al mantenimiento.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá los factores y conceptos que constituyen la metodología del mantenimiento industrial.</p> <p>Propondrá por lo menos un modelo de organización para la administración del mantenimiento industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un ensayo basado en una investigación de campo en el que se indique los puntos mas importantes sobre el mantenimiento industrial • Exponer y analizar los factores que definen la actividad del mantenimiento industrial, comparado con los conceptos teóricos. • Diseñar y proponer un modelo "ideal" para la organización del mantenimiento industrial 	<p>1, 2, 3, 4</p>

Unidad 2.-Proceso administrativo del mantenimiento.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá las herramientas administrativas.</p> <p>Determinará objetivos, metas, estrategias, logística y temporalidad de los programas de mantenimiento y métodos estratégicos de control.</p> <p>Identificará los resultados financieros y presupuestales en la implantación de programas de mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un ensayo, en que se indiquen los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Políticas de operación del mantenimiento. ○ Congruencia de las políticas de operación del mantenimiento. ○ Congruencia de las políticas con empresas a fines. ○ Importancia de identificar las áreas de planeación de los programas de mantenimiento. • Elaborar ejercicios prácticos en la determinación de la productividad de los diferentes tipos de mantenimiento en la empresa. • Hacer ejercicios prácticos de tipos y formas de gráficas de los diferentes sistemas estratégicos propuestos estableciendo la pertinencia de ellos a diferentes tipos de actividad. 	<p>1, 5, 6, 7, 8</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ejercicios de análisis de estados financieros del área de mantenimiento y su incidencia en los de la empresa en su totalidad. • Elaborar un presupuesto sencillo para un departamento de mantenimiento. 	
--	---	--

Unidad 3.- Sistemas de mantenimiento productivo.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Desarrollará la metodología de mantenimiento industrial dentro del contexto del control total de la calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un ensayo, basado en una investigación de campo en que se indiquen lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ El mantenimiento industrial dentro del contexto del control total de la calidad. • Proponer un esquema de asignación de carga de trabajo para el personal de mantenimiento industrial en base a una investigación de campo. • Desarrollar y proponer un esquema de administración de personal de mantenimiento industrial basado en los principios administrativo del control de la calidad. • Investigar, y basándose en un caso real, proponer cambios en un proceso de preparación de línea o máquina que redunden en una reducción de tiempo. • Investigar los factores de costo de un almacén de refacciones y proponer una estrategia para lograr la reducción de los mismos. 	5, 6, 7, 8, 9

Unidad 4.- Monitoreo de maquinaria y equipo.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Evaluará la vibración en un equipo para determinar su condición de operación.	<ul style="list-style-type: none">• Interpretar y discutir la información seleccionada con anterioridad.• Operar los instrumentos que se requieren en el análisis de vibraciones.• Realizar diagnóstico de fallas de maquinaria rotatorias utilizando la carta de severidad.• Operar los instrumentos y equipos para balanceo de rotores en campo taller.• Realizar los trabajos de balanceo de rotores.	1, 7, 8

UNIDAD 5.- Lubricación.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá la importancia de los lubricantes, su uso, selección y tipos que se manejan en el mercado.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un trabajo de investigación el cual contenga los siguientes temas:<ul style="list-style-type: none">○ Importancia de la lubricación.○ Propiedades de los lubricantes.○ Clasificación de los lubricantes.• Organizar un foro de discusión para analizar los temas investigados.• Elaborar documentos necesarios para administrar la sección de lubricación.	9, 10

UNIDAD 6.- Instalación y montaje de equipo

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Realizará el montaje y alineación de maquinaria y equipo.	<ul style="list-style-type: none">• Describir las características necesarias para la cimentación de maquinas de acuerdo al tipo, peso y operación de las mismas.• Establecer el tipo de anclaje apropiado a la maquina a cimentar.	9, 10

	<ul style="list-style-type: none"> • Elegir la técnica o procedimiento de montaje mas adecuado • Describir los instrumentos y procedimientos para nivelación • Describir los instrumentos y procedimientos para alineación de maquinaria y equipo. • Invitar a un especialista en el área 	
--	---	--

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. E. T. Newbrough. *Administración del mantenimiento industrial*. Editorial Diana.
2. Varios autores. *Manual de mantenimiento industrial*. Editorial Mc Graw Hill.
3. R. Clenens, D Parkes. *Manual de conservación de edificios e instalaciones industriales*. Editorial Deusto.
4. Stephen. P. Robins. *Administración: teórica y practica*. Editorial Prentice Hall.
5. H. B. Maynard. *Manual de ingeniería de la producción industrial*. Editorial Reverte.
6. Catalytic Construction Company. *Método del camino crítico*. Editorial Diana.
7. Mary Walton. *Cómo administrar la calidad con el método Dewing*. Editorial Norma.
8. W. Edwards. Edwin. *Calidad productiva y competitividad*. Editorial Díaz de Santos.
9. INP. *Manuales de lubricación*.
10. Marks. *Manual del ingeniero mecánico*. Editorial Mc Graw Hill.

11. PRÁCTICAS PROPUESTAS.

1. Balanceo estático y dinámico en un plano en campo.
2. Balanceo dinámico en dos planos en campo.
3. Presentación de elementos con fallas típicas.
4. Determinación y análisis de la viscosidad, conductividad eléctrica, conductivita térmica, de los diferentes tipos de lubricantes.
5. Selección de lubricantes y mezclas de lubricantes.
6. Desarrollar un programa d mantenimiento para una empresa de la región.