UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **M0633**

Programa de:

Mantenimiento de Plantas Industriales

Fecha Actualización: 08/06/2018

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas	Año	Semestre
Ingeniería Mecánica	**2002**	**Obligatoria**	Totales: **0** Clases: Evaluaciones:	**5**	**10**
Ingeniería Electromecánica	**2002**	**Obligatoria**	Totales: **0** Clases: Evaluaciones:	**5**	**10**

CORRELATIVIDADES

CURSADA	PROMOCIÓN
A0009 Mecánica Racional A0050 Mecanismos y Elementos de Máquinas (Mecanismos y Sistemas de Aeronaves) C0153 Estructuras II E0210 Máquinas e Instalaciones Eléctricas E0282 Electrotecnia y Electrónica M0603 Materiales P0752 Economía y Organización Industrial	A0050 Mecanismos y Elementos de Máquinas (Mecanismos y Sistemas de Aeronaves) E0210 Máquinas e Instalaciones Eléctricas P0752 Economía y Organización Industrial

DATOS GENERALES

Departamento: **Mecanica**
Área: **Ing de Plantas y proyectos**
Tipificación:
Ingeniería Mecánica 2002: **TA**
Ingeniería Electromecánica 2002: **TA**

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	**0**
	Física	**0**
	Química	**0**
	Informática	**0**
	Total	**0**
Bloque de TB	**0**	
Bloque de TA	**80**	
Bloque de Complementarias	**0**	
Total	**80**	

PLANTEL DOCENTE

Profesor Adjunto: Martínez Pereyra Osvaldo

Jefe de Trabajos Prácticos: Bosco Cristian

CARGA HORARIA			
HORAS DE CLASE			
Totales: **0**		Semanales: **5**	
Teoría:	Práctica:	Teoría: **5**	Práctica: **0**
FORMACIÓN PRÁCTICA			
Formación Experimental **12**	Resol. de Problemas **25**	Proyecto y Diseño **0**	PPS **0**
TOTAL COMPUTABLES		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS)	

OBJETIVOS:

1. Lograr un profesional capacitado en: Filosofia y tecnicas de mantenimiento, incidencia del mantenimiento en los costos de producciòn. Como implementar un plan de mantenimiento preventivo 2. Adquirir el conocimiento y manejo de: instrumental de mantenimiento predictivo3. Capacitar al alumnto en: analisis de problemas y su soluciòn definitiva, importancia de la integraciòn de mantenimiento con producciòn. Mantenimiento productivo total. Programaciòn y control. Plan de Mejoramiento. Auditoria.4. Darle los elementos básicos para control de costos y tècnicas de reducciones de costos. Toma de decisiones, anàlisis de factibilidad económica, y nuevas técnicas de mantenimiento.5. Adquirir conocimientos pràcticos sobre: 1) Mantenimiento y reparación de equipos típicos y determinación de fallas mediante ensayos, 2) Administración de los gastos de mantenimiento y elaboración del presupuesto, 3) Casos prácticos de evaluaciòn de mejoras y reducciones de costos, 4) Higiene y seguridad, Iso 9000 y 14000, 5) Uso de sistemas computarizados, 6) Implementación de Programas de mantenimiento de trampas de vapor y Lubricación.

PROGRAMA SINTÉTICO:

Filosofia y técnicas de Mantenimiento, preventivo, predictivo y correctivo.Implementación de un plan de mantenimiento preventivo en una planta industrialAnáiisis de problemas, y solución definitiva .de problemas en equipos típicosAspectos económicos del mantenimiento, factibilidad, costos, presupuesto.Marco legal de desenvolvimiento: higiene y seguridad, control medio ambiental, ISO 9000 y 14000. Implementación de un sístema de mantenimiento predictivoPlaneamiento, programación y control Mantenimiento Productivo Total (TPM), a condición y centrado en la confiabilidad.

PROGRAMA ANALÍTICO:	**AÑO DE APROBACIÓN:** 2002

MODULO 1: Organización del mantenimiento. Terotecnología. Definición de mantenimiento. Objetivos generales y particulares. Funciones básicas y secundarias. Aplicabilidad de distintos tipos de mante-nimiento: emergencia, correctivo, preventivo, a condición, condición monitoreada, y previsivo. Políti-cas. Selección de la política óptima.
MODULO 2: Estructura de la organización. Responsabilidades y atribuciones. Rol. Manpower y efi-ciencia del modelo de organización. Ubicación del mantenimiento en la empresa. Lenguaje empresa-rio. Sistemas de gerenciamiento, delegación de autoridad, control por objetivos. Clasificación de los trabajos para control de eficiencia.
MODULO 3: Mantenimiento Preventivo. Definición, concepto, objetivo. Consideraciones sobre el costo del ciclo de vida, efectos sobre los costos de producción, resultados previsibles. Justificación técnico económica de su implementación.
MODULO 4: Estructuración del Mantenimiento Preventivo. Factores determinantes. Sistemas de ins-pecciones y trabajos preventivos periódicos. Recorrida general. Determinación de vida útil económica y vida útil segura. Desarrollo de límites. Mecánica operativa de aplicación. Recorrida progresiva y contínua. Consideraciones básicas sobre reemplazo de máquinas.
MODULO 5: Implementacion del Plan Maestro de Mantenimiento Preventivo. Requisitos previos, Mantenimiento Correctivo Crítico Sistemático. Determinación del índice de confiabilidad mediante el sístema de puntaje, o en función del registro histórico de fallas y reparaciones. Trabajos de mejoramiento recomendables. Prioridades. Concepto e importancia del thre top ten (3T).
MODULO 6: Plan de Acción de Mejoramiento del Mantenimiento. Objetivos del plan, etapas. Selección de equipos críticos, factores de criticidad. Determinación del programa de trabajos de mejoramiento.
MODULO 7: Mantenimiento Predictivo. Definición, concepto. Justificación económica de su implementación. Falla potencial. Intervalo P-F. Mantenimiento "a condición". Monitoreo de condición. Condiciones monitoreadas: efectos dinámicos, de partículas, químicos, físicos, térmicos y corrosión. Análisis de vibraciones en máquinas rotativas, análisis de aceite.
MODULO 8: Administración y control de reparaciones. Necesidad del control, formularios técnico administrativos. Ordenes de reparación, presupuesto, autorización , programación de las reparaciones. Ficha de máquina, registro de reparaciones. Control de horas improductivas, registro de insumos, repuestos, materiales y mano de obra. Gestión de repuestos. Stock de almacen , Reposición, punto crlítico.
MODULO 9: Planeamiento, programación y control. Plan de producción, programa de utilización de máquinas, pronósticos de producción y ventas, plan maestro de inspecciones y reparaciones. Estimación de tiempos, materiales y mano de obra. Gantt, Pert, CPM. ´Técnicas de distanciamiento de los trabajos. Cargas de mano de obra de inspecciones y trabajos de taller a regimen constante.
MODULO 10: Costos de Mantenimiento Necesidad del control. Costos de Producción, registros, objetivos de costos. Control por objetivos In time y Out time, Work Sampling, control de costos por centro de costos, por sístemas de máquinas, ausentismo, control de horas extras, lesiones industriales, valores típicos.
MODULO 11: Mantenimiento Productivo Total y Centrado en la Confiabilidad (RCM) Eficacia del equipo, eliminación de las seis grandes pérdidas. Mantenimiento autónomo, previsivo. Ventajas y requisitos del TPM, concepto de eficiencia de la organización, Efecto cúbico, efecto enésimo. Concepto y Ventajas del RCM, selección de tareas preventivas, función, falla funcional. Causa , consecuencias, Toma de decisiones, tareas a falta de acciones preventivas, rediseño del equipo.
MODULO 12: Mantenimiento de Equipos Tipicos Compresores de refrigeración, síntomas de fallas, válvulas y acoplamientos. Problemas y mantenimiento de sístemas de ventilación y aire acondicionado, Mantenimiento de compresores de aire. Mantenimiento preventivo de cojinetes, manipujleo,montaje y lubricación. Mantenimiento de edificios, inspecciones, techos, muros,aberturas, estructura, protección de hierro, madera y acero, causas que acortan la vida útil de las maderas, preservación. Plan de mantenimiento preventivo de ascensores, cuarto de máquinas, hueco del ascensor. Bombas centrifugas, partes críticas, datos para el registro , frecuencia de inspecciones, repuestos críticos. Mantenimiento preventivo de sístemas de protección contra incendios, frecuencia de inspecciones. Transformadores industriales, partes críticas,rigidez dielectrica y acidez de aceites, ensayos, límites de temperatura en el aceite y bobinados, frecuencia de inspecciones. Calderas, falla y reparación de las mismas, humotubulares yt acuotubulares, mantenimiento preventivo, reparación mayor, frecuencias. Pararrayos, su mantenimiento, reglamentación sobre la instalación de pararrayos.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Trabajos pràcticos con presentaciòn de informes escritos, dos horas cada uno 1) Empresa Industrial, activo fijo, capital de trabajo, personal, materias primas y energia, entradas y salidas de una industria, Costo, precio de mercado, ganancia. Inserciòn del mantenimiento dentro de la industria, Objetivos del mantenimiento Estructuras organizativas del mantenimiento, manera de medir la eficiencia de la organizaciòn, ventajas del modelo japonés de organizaciòn, caracterìsticas necesarias de los integrantes. 2) Equipos e instrumentos utilizados en mantenimiento predictivo, tècnicas de análisis y prediccìòn de las fallas potenciales, anàlisis de vibraciones, control de espesores por ultrasonido, detecciòn de fugas en equipos de refrigeraciòn, control de falla de trampas de vapor, boroscopio, gammagrafia, tintas penetrantes, maganaflux, control de temperaturas, detector infrarojo. 3) Programa de mantenimiento de trampas de vapor, equipamiento requerido, organizaciòn, anàlisis econòmico, reducciòn de costos, plan de repuestos. USO DE COMPUTADORA. 4) Programa de lubricaciòn de una industria, organizaciòn, determinaciòn de la carga de trabajo, equipamiento, racionalizaciòn de lubricantes, frecuencias, controles. 5) Toma de decisiones, anàlisis de factibilidad econòmica de una mejora, conversiòn a gas de una caldera, calculo del retorno sobre la inversiòn, retorno neto, tiempo de retorno. Anàlisis de la importancia de las variaciones del capital de trabajo por cambios en el stock de materias primas y producto terminado. Calculo de TIR, cash flow. USO DE COMPUTADORA. 6) Mantenimiento de un ascensor, caracterìsticas del equipo, componentes, freno, paracaidas, cables, sala de màquinas, guias, cabina, puertas, controles, frecuencia de inspecciones, plan de inspecciones y repuestos de un sìstema de 6 ascensores. 7) Anàlisis de problemas, Sìstemas de agua recirculando, torre de enfriamiento, incrustaciòn, corrosiòn, indice de Languelier, métodos de tratamiento, Soluciòn de problemas via selecciòn y cambio de los materiales constitutivos. Anàlisis econòmico de recambio de un separador de gotas. 8) Programaciòn del mantenimiento por camino crìtico en una caldera acuotubular, caracterìsticas del equipo, problemas tìpicos, reparaciòn mayor, instrumental y herramientas requeridas, soldadura por argon. anàlisis de costos. 9) Sistemas de alimentaciòn de agua a calderas, problemas tìpicos, sistemas de tratamiento disponibles, control de corrosiòn e incrustaciòn, control de corrosiòn por oxigeno y gases disueltos, osmosis inversa, anàlisis econòmico. 10) Mantenimiento en el marco de las normativas de seguridad e higiene medioambiental, decretos provinciales, ley 19587, legajo de seguridad de una empresa de servicios. 11) Determinaciòn de fallas mediante ensayos de perfomance en un sìstema de refrigeraciòn, instrumental requerido, anàlisis de los problemas tìpicos de mantenimiento de los componentes, mediciòn de caudales de gas refrigerante y vapor de agua, càlculo de una placa orificio, reparaciòn de toberas, anàlisis econòmico. 12) Redacciòn de un proyecto de mejora, informaciiòn necesaria, como presentarlo, preparaciòn del presupuesto anual, selecciòn de inversiones, como escalonar segùn prioridades a efectos de optimizar el presupuesto, cash flow, retorno, TIR. 13) Control por objetivos, in time, work sampling, horas extras, ausentismo, costo de mantenimiento sobre el costo total de producciòn, valores tìpicos, incidencia de estas variables en los costos, real versus objetivos, como funciona el sìstema de gerenciamiento, motivaciòn , kita positivo y kita negativo. 14) Programa de lubricaciòn de una flota de automoviles, organizaciòn, puntos de lubricaciòn, sistema cardex, carga de trabajo, tipos de lubricantes, Lubricaciòn en una industria alimenticia, tipos de lubricantes, requisitos racionalizaciòn 15) Organizaciòn de un programa de mantenimiento preventivo por computadora, como cargar los datos de equipos, determinaciòn de las frecuencias, control de costos, ordenes de reparaciòn , control de costos, inventario, modulo de personal, ejemplo pràctico. USO DE COMPUTADORA. 16) Mantenimiento en el marco de ISO 9000 e ISO14000, ventajas de implementar un sìstema de aseguramiento de la calidad, como implementarlo, evaluaciòn de impacto ambiental, sìstema de gestiòn medioambiental, residuos especiales y peligrosos, monitoreo y control de los impactos negativos. 17)Tecnicas de reducciones de costos, almacenes secundarios, control de stock, stock. contratado, work sampling, ausentismo, horas extras,analisis de los items de mayor consumo, analisis de lo items de baja frecuencia. Tercerizaciòn 18) Mantenimiento de aparatos sometidos a presiòn, calderas, tanques, control. de la corrosiòn , legislaciòn , prueba hidraùlica. PRACTICA CON INSTRUMENTAL Laboratorio 19) Mantenimiento de edificios, de oficinas , hoteles, analisis de los componentes, sistemas de ventilaciòn, calefacciòn aire acondicionado, motores eléctricos, desagues pluviales y cloacas, mamposteria, hormigòn, losas, sistemas en seco uso de sistema computarizado.Carga horaria total de todas las actividades prácticas y visitas: 40 hs.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

El curso se desarrolla en forma teórica y práctica aplicando el método de evaluación continua. Cada módulo se desarrola mediante clases explicativas del tema, análisis de casos prácticos, solución de problemas en grupos de trabajo y presentación de informes en algunos casos se incluyen visitas programadas.Los alumnos disponen de material didáctico de cada uno de los módulos que se desarrollan en el curso . Además del informe individual que debe desarrollar cada alumno sobre por lo menos un trabajo práctico , cada alumno desarrolla a lo largo del cuatrimestre un estudio detallado del mantenimiento preventivo o reparación programada de un determinado equipo o máquina , el cual es desarrollado a medida que se avanza en el dictado de los diferentes módulos.Se desarrolla el trabajo en equipo y la elaboración y presentación de informes escritos, acentuando el aspecto económico de los análisis, para lo cual se conforman grupos de trabajo de 4 a 5 alumnos que deben desarrollar la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en distintos tipos de industrias y / o edificios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Se adopta el criterio establecido en la Resolución N° 028/02.El alumno será evaluado en forma contínua durante el desarrollo del curso a través de:Tres evaluaciones parciales , teórico -prácticas que abarcan los contenidos de los modulos desarrollados.Participación en las clases.Informe y desarrollo de un trabajo práctico individual por alumno.Informe y análisis de los requerimientos de mantenimiento de un equipo o máquina a realizar individualmente por cada alumno.Trabajo especial integrador por equipos de no más de cinco personas en el que se detallara la implementación de un plan de mantenimiento preventivo de una industria. Informe y Exposición oral.Desempeño y participación individual .La calificación final será el promedio de todas las instancias de evaluación detalladas.

BIBLIOGRAFÍA:

Maintenance Engineering Handbook - L:C: Morrow -Mc Graw Hill
Maintenance Engineering Handbook - L.R. Higgins. Mc Graw Hill
Maintenance Manager´s Standard Manual - T.A.Westercamp -Prentice Hall
Reliability and Maintenability Engineering- Charles Ebeling . Mc Graw Hill
Facility Manager´s Operation and Maintenance Handbook - B.T. Lewis -Mc Graw Hill .
El Departamento de Mantenimiento en la Empresa -H.V.Stewart -Deusto
Effective Maintenance Management - E.T.Newbrough -Mc Graw Hill
Manual de mantenimiento de Instalaciones industriales -Balsin,Furlanetto,Roversi -G.Gilli SA.
Successfully installing TPM in a Non Japanese Plant -E.H.Hartman -TPM Press.
TPM That Works - B:N:Maggard - TPM Press
Mantenimiento Industrial - R. Gonzalez -Editorial Alsina
Programa de desarrollo del TPM - Solichi Nakajima Productivity Press-Cambridge Massachussets.
Curso Industrial de Mantenimiento Preventivo J:C:Calloni- Editorial Alsina
Filosofía y Técnica del Mantenimiento Preventivo -R.Tizio- SADOI -1970 .
Mantenimiento Predicitivo - I.L. Manfredini -Inst. Argentino de Siderurgia.
Diagnóstico de fallas mediante análisis vibratorio -Bianchi -Falcinelli - Nueva Librería.
Just in Time -P:J:O´Grady - Mc Graw Hill
Manual de Stocks -N.J. Munier -Proivent
Making Equipment Replacement Decissions L.H. Hackamak- American Management Association.
La Lubricación planeada -- Shell
Manual de Mantenimiento de Rodamientos SKF -1992
Sístema de programación por camino Crítico --D.G. Zaderenko -- Sezaco Internacional

MATERIAL DIDÁCTICO:

Guias de trabajos prácticos.Software de implementación de un plan maestro de mantenimiento preventivo.Plan de lubricación Lubricación en industrias alimenticias.

ACTIVIDAD LABORATIRIO-CAMPO:

Nombre	Tema	Laboratorio	Días y Horarios
Descripción:			
Herramientas Utilizadas:			
Equipos y elementos de seguridad para esta tarea:			