



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
 Departamento: Minería
 Área: Minería

(Programa del año 2024)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 03/11/2024 19:33:47)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MECANICA APLICADA II	ING.EN MINAS	6/15	2024	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CHIERA, JOSE NILSE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
PEÑEÑORY, CARLOS ROBERTO	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
45 Hs	Hs	30 Hs	15 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2024	21/06/2024	15	90

IV - Fundamentación

Esta es una materia agrupada dentro de las ciencias básicas, complementaria de Mecánica Aplicada I y resulta de vital importancia en la formación de Ingenieros que van a desempeñarse en la industria minera.

El ejercicio profesional del ingeniero en minas importa la operación sistemática de equipos mecánicos de diversas escalas y complejidades, tales operaciones se ejecutan en procesos y ámbitos diversos (procesos de explotación, de procesamiento, operaciones a cielo abierto, subterránea, etc.) y generalmente en condiciones ambientales críticas (tierra, humedad, temperaturas extremas, etc.), circunstancias que implican que el desempeño esperado de máquinas y herramientas no siempre se ajusten a las condiciones estándar para los que fueron diseñados, requiriendo especial atención es su programa de mantenimiento.

También debemos reconocer que las labores mineras se emplazan alejadas de centros urbanos, lo cual dificulta la labor operativa cuando se debe recurrir a especialistas técnicos para las reparaciones por fallas, roturas, reposición de piezas, etc. Por los fundamentos expuestos, resulta necesario proveer a los futuros profesionales de los conocimientos técnicos suficientes respecto de:

Máquinas hidráulicas, neumáticas y térmicas: Reconocer sus principios de funcionamiento, sus componentes esenciales, sus diversas aplicaciones en la industria minera y como seleccionar las máquinas térmicas que utilizará en la planta para convertir la energía ya sea para sistemas de transporte, generación de electricidad, u otras aplicaciones que requerirán de las mismas como fuerza motriz.

Gestión del mantenimiento: Las actividades del ingeniero de minas en una planta de tratamiento o de explotación tienen una permanente constante que es la disponibilidad de las máquinas y equipos para lograr los objetivos de producción que le han sido establecidos y previstos.

La suerte de su gestión estará ligada a dicha disponibilidad, por lo que será indispensable para él profesional conocer los

aspectos que tengan como objeto prioritario de lograr el pleno aprovechamiento de la capacidad instalada y la máxima durabilidad del equipo.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Se pretende que los alumnos alcancen al aprobar el curso las siguientes competencias:

Reconocer los principios de funcionamiento de las maquinas hidráulicas, neumáticas y térmicas, sus componentes esenciales y sus diversas aplicaciones en la industria minera, proveer a los futuros profesionales de los conocimientos técnicos suficientes a fin de poder predecir y/o identificar eventuales fallos, facilitando así la toma de decisiones con mayor certidumbre, sea respecto a acciones de reparación, modificación o recambios de partes, todo a fin de optimizar los recursos materiales, la valoración de costos derivados, las previsiones necesarias de insumos y repuestos a futuro, etc.

Lograr que el estudiante adquiera un lenguaje técnico apropiado para relacionarse con los especialistas del tema a fin de poder especificar con claridad las necesidades eventuales que desprendan de sus tareas específicas.

El conocimiento impartido debe facultar al alumno para formular un plan de mantenimiento mecánico eficiente, que permita minimizar tiempos improductivos y sostener en el tiempo el funcionamiento pleno de los equipos utilizados.

VI - Contenidos

Unidad 1: Termodinámica: Principios de la termodinámica.

Termometría, Calorimetría, Primer Principio; Gases perfectos, Leyes de los gases, Calor específico, Gases reales; Transformaciones de un sistema gaseoso. Segundo Principio, etc.

Unidad 2: Ciclos ideales de las Máquinas.

Ciclos de combustión externa. Ciclos Stirling y Ericsson. Ciclos de combustión interna. Ciclos Lenoir, Otto, Diesel y semidiesel. Rendimientos térmico, indicado, mecánico y total.

Unidad 3: Generadores de Vapor. Calderas.

Vaporización. Calores de vaporización. Diagramas. Tablas del vapor de agua. Constantes características. Entalpía del líquido y del vapor. Vapor húmedo. Vapor sobrecalentado. Determinación de la humedad de un vapor: calorímetro de estrangulación.

Unidad 4: Conducción y distribución del agua y vapor.

Generalidades. Ecuaciones generales de movimiento. Teorema de Bernoulli. Régimen laminar y turbulento. Número de Reynolds. Velocidad crítica. Pérdidas de carga por rozamiento. Factor de fricción. Pérdidas de carga por variaciones de sección. Criterios para dimensionar tuberías.

Unidad 5: Compresores y aire comprimido.

Tipos y clasificación de compresores. Potencia necesaria. Compresor monocilíndrico. Cálculo de las dimensiones del cilindro de un compresor. Aire libre. Rendimientos. Compresores de dos y de múltiples etapas.

Unidad 6: Mantenimiento de Equipos: El rol del mantenimiento.

Definiciones. Productividad y Mantenimiento. Efectividad. Políticas. Programas de Administración. Objetivos. Otros conceptos de interés. Sistemas de Mantenimiento: Propio, tercerizado, Mixto. Características y comparación. Tipos de mantenimiento: Reactivo, Preventivo, de Rutina, Basado en las Condiciones, etc.: Características, comparación y discusión. Planificación y Control: Objeto de la planificación. Herramientas de planificación: distintos tipos. Planificación: condiciones y prioridades. Tipos de trabajos de mantenimiento: correctivo, preventivo, etc.

Unidad 7: Ingeniería del Mantenimiento.

Objetivos de la Planificación y el Control. Información de Control. Sistemas de Información: Administración del Mantenimiento. Tipo de información: propia, adquirida. Análisis de Fallas. Monitoreo del Mantenimiento, Métodos. Técnicas de Monitoreo: Análisis de Lubricantes. Vibraciones. Ensayos no destructivos (NDT). Ferrografías. Termografías. Otras.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos consisten en la resolución de problemas ajustados con la mayor proximidad a situaciones del mundo de

trabajo y del quehacer profesional en el ámbito minero, a tal fin se establecen vínculos y acuerdos con docentes de las cátedras de laboreo minero y en lo posible se asiste a planta de ensayos de laboratorio para un aprendizaje concreto.

Unidad 1: Termodinámica: Termología, Gases perfectos, Leyes de los gases, Calor específico, Gases reales; Principios de la termodinámica.

Transformaciones de un sistema gaseoso, etc.

Unidad 2: Ciclos ideales de las Máquinas. Ciclos de combustión externa. Ciclos Stirling y Ericsson. Ciclos de combustión interna. Ciclos Lenoir, Otto, Diesel y Semidiesel. Rendimientos térmico, indicado, mecánico y total.

Unidad 3: Generadores de Vapor. Calderas. Vaporización. Calores de vaporización. Diagramas. Tablas del vapor de agua. Constantes características. Entalpía del líquido y del vapor. Vapor húmedo. Vapor sobrecalentado. Determinación de la humedad de un vapor: calorímetro de estrangulación.

Unidad 4: Conducción y distribución de agua y vapor

Generalidades. Ecuaciones generales de movimiento. Teorema de Bernoulli. Régimen laminar y turbulento. Número de Reynolds. Velocidad crítica. Pérdidas de carga por rozamiento. Factor de fricción. Pérdidas de carga por variaciones de sección. Criterios para dimensionar tuberías.

Unidad 5: Compresores y aire comprimido. Compresores sin espacio nocivo. Potencia necesaria. Compresor monocilíndrico. Cálculo de las dimensiones del cilindro de un compresor. Aire libre. Rendimientos. Compresores de dos y de múltiples etapas.

Unidad 6: Mantenimiento de Equipos: El rol del mantenimiento. Definiciones. Productividad y Mantenimiento. Efectividad. Políticas. Programas de Administración. Objetivos. Otros conceptos de interés. Sistemas de Mantenimiento: Propio, Tercerizado, Mixto. Características y comparación. Tipos de mantenimiento: Reactivo, Preventivo, de Rutina, Basado en las Condiciones, etc.: Características, comparación y discusión. Planificación y Control: Objeto de la planificación. Herramientas de planificación: distintos tipos. Planificación: condiciones y prioridades. Tipos de trabajos de mantenimiento: correctivo, preventivo, otros.

Unidad 7: Ingeniería del Mantenimiento: Objetivos de la Planificación y el Control. Información de Control. Sistemas de Información: Administración del Mantenimiento. Tipo de información: propia, adquirida. Análisis de Fallas. Monitoreo del Mantenimiento: Métodos. Técnicas de Monitoreo: Análisis de Lubricantes. Vibraciones. Ensayos no destructivos (NDT). Ferrografías. Termografías. Otras.

VIII - Regimen de Aprobación

Condiciones y requisitos para regularizar la materia

1. Tener condición de alumno regular para cursar
2. Asistir al 80% de las clases practicas
3. Aprobar con nota superior a cinco puntos (50%), los 2 (dos) exámenes parciales o sus respectivas instancias recuperatorias.
4. Presentar carpeta con el desarrollo integral de los problemas consignados en guía de trabajos prácticos.
5. El incumplimiento individual y/o concurrente de las condiciones previas, lo constituyen en condición de alumno libre.

Condiciones y requisitos para promocionar la materia

1. Reunir las condiciones necesarias requeridas para rendir examen final al tiempo de cierre del cuatrimestre de dictado y conforme al plan de estudio vigente.
2. Asistir al 80% de las clases prácticas.
3. Aprobar con nota superior a siete (75%), los 2 (dos) parciales o sus respectivas instancias recuperatorias.
4. Presentar carpeta con el desarrollo requerido de los problemas consignados en guía de trabajos prácticos

5. El incumplimiento exclusivo de la 3° condición previa, lo constituyen en condición de alumno regular (parciales aprobados con más de cinco puntos) o libre (parciales no aprobados), según corresponda.

Examen final

Para rendir examen final, se aceptará que el alumno realice una exposición específica de una temática concreta, que aplique los conocimientos de mecánica impartidos por la cátedra y que resulte de su especial interés, pudiendo recurrir por información a todos los soportes disponibles y de cualquier medio que entienda pertinente. La extensión, profundidad y propiedad de lo expuesto permitirá establecer la cantidad y calidad de los conocimientos incorporados y las competencias logradas y su nota en consecuencia.

IX - Bibliografía Básica

- [1] [1] NINCI, Mario - Teoría de las Turbo máquinas.
- [2] [2] HUTTE, Manual del Ingeniero Ed. 2000
- [3] [3] P. CHAMBADAL los Compresores - Ed. Labor Ed. 2003
- [4] [4] GAZINEO Laboratorio de Ensayo de Máquinas y Motores
- [5] [5] GOSTO y CRISTOFANI Selección de Motores de Combustión Interna.
- [6] [6] APUNTES de Cátedra Hugo Rezzano UNSL Año 2016
- [7] [7] FACORRO RUIZ Curso de Termodinámica Ed. Melior.Ed. 2005

X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] Tadeo Golosinski – Apuntes de su Curso de Mantenimiento Minero.
- [2] [2] Christofer Bise – Mining Engineers Handbook – Capítulo 12.8.
- [3] [3] Paul Tomlinsong – Equipment Magement - SME Ed. 2004

XI - Resumen de Objetivos

Este espacio curricular pretende:

1. Informar a los alumnos sobre todo tipo de maquinas, herramientas y equipos que operan habitualmente en el ámbito minero, procurando que internalice conceptualmente su principio de funcionamiento y cuáles son sus partes esenciales.
2. Informar a los alumnos sobre el mantenimiento de máquinas y equipos, que está presente en toda actividad industrial y es especialmente crítica en el caso de la minería.

Esto incluye la descripción de la problemática, las soluciones que pueden implementarse y como conducirlo con criterio ingenieril.

XII - Resumen del Programa

Este curso pretende informar a los alumnos sobre el reconocimiento y mantenimiento de máquinas y equipos, que está presente en toda actividad industrial y es especialmente crítica en el caso de la minería.

Esto incluye la descripción de la problemática, las soluciones que pueden implementarse y como conducirlo con criterio lógico de aplicaciones de ingeniería. Por lo tanto se trataran los siguientes temas: Termodinámica, Ciclos ideales, Manejo de aire comprimido, Calderas, Movimiento de fluidos, para ser aplicados en la unidad de Mantenimiento.

XIII - Imprevistos

Los eventuales imprevistos que pudieren surgir en el proceso de cursado se resolverán procurando alcanzar los objetivos previstos, centrados en la formación del alumno.-

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: