



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

(Programa del año 2022)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MECANICA APLICADA II	ING.EN MINAS	6/15	2022	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
REZZANO, HUGO MARIO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CHIERA, JOSE NILSE	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
5 Hs	4 Hs	1 Hs	Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
21/03/2022	24/06/2022	14	70

### IV - Fundamentación

Esta es una materia complementaria, al igual que Mecánica Aplicada I, de la formación en ingeniería del ingeniero de minas. Para el conocimiento de las Máquinas Térmicas: El Ingeniero de Minas debe conocer los principios de funcionamiento, las partes principales y como seleccionar las máquinas térmicas que utilizará en la planta para convertir la energía ya sea para transportes, electricidad, u otras que requerirán de las mismas como fuerza motriz. Estos conocimientos son los que se tratan de suministrar en esta parte del curso.

Para la 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.

La suerte de su gestión estará ligada a dicha disponibilidad, por lo que será indispensable para él conocer los aspectos que tengan como objeto lograr el pleno aprovechamiento y la máxima durabilidad del equipo.

Aunque no lo parezca, esta parte de la materia comprende aspectos básicos de la formación como gerente, que será una actividad común en su vida laboral

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Se pretende que los alumnos tengan al aprobar el curso las siguientes competencias:  
 Reconocer el funcionamiento de las máquinas térmicas, la generación de vapor, para poder comprender su funcionamiento y construcción y poder operarlas con conocimiento.

### VI - Contenidos

**Unidad 1: Termodinámica: 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 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. Centralizado, por Área ó Combinado: 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: Ingeniería de 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

Unidad 1: Termodinámica: 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 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. Centralizado, por Área ó Combinado: 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: Ingeniería de 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

### **VIII - Regimen de Aprobación**

Se aceptará que el alumno realice una exposición general sobre todos los temas del Curso, la extensión, profundidad y propiedad de lo expuesto permitirá establecer la cantidad y calidad de los conocimientos incorporados y las competencias logradas.

De acuerdo a lo expuesto sera la nota obtenida.

Para aprobar por Promoción debe superar nota 7 y haber asistido a no menos del 80% de las clases.

Para Regularizar debe aprobar con cuatro y haber asistido al menos 60% de las clases.

### **IX - Bibliografía Básica**

- [1] NINCI, Mario Teoría de las Turbo máquinas.
- [2] HUTTE, Manual del Ingeniero Ed. 2000
- [3] P. CHAMBADAL los Compresores Ed. Labor Ed. 2003
- [4] GAZINEO Laboratorio de Ensayo de Máquinas y Motores Cesarini
- [5] Hnosed. 2001
- [6] GOSTO y CRISTOFANI Selección de Motores de Combustión Interna.
- [7] APUNTES de Catedra Hugo Rezzano UNSL Año 2016
- [8] FACORRO RUIZ Curso de Termodinámica Ed. Melior.Ed. 2005
- [9] MARKS Mechanical Engineer handbook. Ed. 2003

### **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 Tomlison – Equipment Magement - SME Ed. 2004
- [4] [4] John Dixon Campbell – Strategy for Excellence in Maintenance Management. ed. 2000
- [5] [5] F Herbaty – Cost-effective Maintenance Management. Ed. 1996

### **XI - Resumen de Objetivos**

Este curso pretende 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 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**

### **XIV - Otros**