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

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 19/04/2022 11:23:27)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
SERVICIOS MINEROS	T.UNIV.EXP.MIN.	14/13	2022	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CABRERA, LUIS ALBERTO	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
6 Hs	Hs	Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
21/03/2022	24/06/2022	14	90

IV - Fundamentación

Es necesario no solo conocer como se realiza la explotación de las minas y con qué equipos se realizan las operacionesunitarias de explotación. Sino que también es necesario saber crear las condiciones ambientales para que tanto el personal como los equipos puedan realizar sus tareas y saber llevar las fuentes de energía que van a permitir accionar a esos equipos,como también los servicios de bombeo, aire comprimido, electrificación y sostenimiento de los túneles.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Conocer y poder calcular cañerías para el transporte de líquidos, estaciones de bombeo, redes de aire comprimido y condiciones que deben cumplir las redes eléctricas especialmente en ambientes explosivos y húmedos. Conocer controlar y mantener las condiciones ambientales de trabajo en operaciones subterráneas. Métodos y formas de fortificación y sostenimiento en túneles.

VI - Contenidos

Unidad I

El flujo de los fluidos y la ecuación de Bernoulli. Ecuación de continuidad, flujo volumétrico, flujo de peso, flujo másico para líquidos. Tuberías y tubos disponibles comercialmente. Velocidades recomendadas en tuberías y tubos. Conservación de la energía. Ecuación de Bernoulli. Interpretación, restricciones y aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.

Unidad 2

Ecuación general de la energía. Pérdidas y ganancias de la energía, bombas, motores de fluidos, fricción de fluidos, válvulas y accesorios. Planteamiento de la ecuación general de la energía. Potencia que requieren las bombas, sistemas de unidades de potencia, eficiencia de la bomba.

Unidad 3

Número de Reynolds, flujo laminar, flujo turbulento y pérdida de energía debido a la fricción. Número de Reynolds críticos. Ecuación de Darcy. Diagrama de Moody.

Unidad 4

Pérdidas menores. Coeficiente de resistencia. Expansión súbita, pérdida en la salida, expansión gradual, pérdidas en la entrada, coeficiente de resistencia para válvulas y acoplamientos, ejemplos.

Unidad 5

Sistemas de tuberías en serie. Aplicación de los conceptos desarrollados en las unidades 1 al 4. Ejercicios prácticos aplicandolos conceptos de ecuación de la energía, número de reynolds, ecuación de Darcy, cálculo de pérdidas, cálculo de potencia dela bomba y determinación de las dimensiones de la
cañería.

Unidad 6

Selección y aplicación de bombas. Carga total sobre la bomba, energía que la bomba trasmite al fluido, eficiencia de la bomba, entrada de potencia a la bomba. Parámetros para la selección de bombas. Clasificación de bombas, tipos de bombas.Ejemplos y Aplicaciones.

Unidad 7

Bombas centrífugas. Curva de rendimiento de una bomba centrífuga. Leyes de afinidad para bombas centrífugas. Datos del fabricante, efectos del tamaño del impulsor, efecto de la velocidad, potencia requerida, eficiencias, carga de succión netapositiva (NPSH), gráficas compuestas. Puntos de operación de una bomba y la selección de esta. Carga de succión netapositiva requerida, disponible (NPSH) y cavitación. Bombas en serie y en paralelo. Unidad 8

El agua en las minas. Estimación del gasto de agua en una mina. Origen del agua en la mina. Medidas preventivas para evitaro disminuir la entrada de agua en la mina. El diseño de la red de desagüe y drenaje en las minas a cielo abierto. El desagüe y drenaje en la minería de interior: principal y secundarios. Sistemas de drenaje y bombeo. Cálculo y selección de la bomba adecuada. Ubicación de dispositivos y construcciones de seguridad para el control del agua.

Unidad 9

Flujo de los gases. Flujos volumétricos y presiones de los gases. Generalidades de ventiladores, sopladores y compresores. Flujo de aire comprimido en tubos, peso específico del aire comprimido, ley de los gases ideales, presión absoluta y temperatura absoluta del aire comprimido. Flujos volumétricos de aire comprimido, selección del tamaño de la tubería.

Unidad 10

Aire comprimido: Introducción. Determinación de las necesidades de caudal y presiones. Distribución del aire comprimido, Descripción de una red, dispositivos. Velocidades recomendadas. Tendido de red, criterios. Filtros, reguladores de presión, purgadores y lubricadores. Cálculo de una línea de aire.

Unidad 11

Ventilación. El aire de minas y sus contaminantes. La respiración Humana. Cálculo de cantidad de aire por la respiración humana características del oxígeno, efectos de la deficiencia del oxígeno. Gases de Minas. Origen de los Gases. Tipos de gases, Clasificación de los gases según sus efectos biológicos.

Unidad 12

Polvo en minas. Suspensión de las partículas de polvo en el aire, comportamiento básico del polvo, clasificación de los polvos en ambiente, aerosoles sólidos y líquidos. Enfermedades generadas por los polvos. Ingeniería de control de polvos. Conceptos de toxicología. Formas de toxicidad. Niveles máximos permisibles, CMP, CMP-CPT, CMP-C, Dosis letal. Clima subterráneo. La temperatura en las minas, factores que influyen en la temperatura, efectos sobre las personas. Conceptos de mediciones de contaminantes.

Unidad 13

Ventilación mecánica, fórmulas referentes a la circulación de aire en las labores (presión, volumen, potencia (necesaria). Resistencia de la mina. El ventilador, su funcionamiento, tipos de ventiladores, características de los ventiladores, montaje ensuperficie de los ventiladores, ventilación de las minas metálicas.

Unidad 14

Electrificación, generalidades de corriente continua, alterna, diagrama general de una distribución de energía eléctrica, aparatos de mando y protección, interruptores, fusibles, características y usos, puesta a tierra de equipos e instalaciones, instalaciones en lugares húmedos y explosivos, método de cálculo de una instalación eléctrica, conductores, protecciones ytableros.

Tema 15

Necesidad de electrificación en minería. Centros de transformación. Cables eléctricos para minas. Transformadores de interior. Motores. Electrificación en minería subterránea. Electrificación en minería a cielo abierto. Alumbrado, tipos de lámparas, magnitudes luminosas y unidades; cálculo de un alumbrado del interior de una mina por el método del flujo luminoso. Seguridad y costos.

Tema 16
Fortificación. Modelo geológico y Geotécnico. Criterios de eleción de un sistema de sostenimiento. Clasificación en Independientes e integrales. Distintos tipos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TP.1: Guía de ejercicios de trabajos prácticos aplicando conceptos adquiridos durante el desarrollo de las distintas unidades.
TP 2: Selección de bombas de catálogos de fabricantes, en función de una aplicación real de una instalación de desagote de una mina subterránea
TP 3: Diseñar un sistema de distribución de aire comprimido para abastecer un consumo de aire determinado contemplandotodos los elementos a instalar.
TP 4: Cálculos de necesidades de aire para determinadas condiciones de contaminantes en el interior de una mina subterránea.
TP 5: Diseñar un tendido de red eléctrica.
TP 6: Práctico de laboratorio. Determinación de la curva real de una bomba.
TP 7: Diseño de un sistema de sostenimiento.

VIII - Regimen de Aprobación

Para poder Promocionar, se debe aprobar 2 parciales teóricos - prácticos, con un mínimo de 8 puntos sobre 10, además aprobar la totalidad de los trabajos prácticos de aula y laboratorio. Presentar la carpeta de trabajos prácticos completa.
Para obtener la condición de regular, los alumnos deberán: Aprobar los 2 parciales con un mínimo de 6 sobre 10 puntos.Para aprobar la asignatura, los alumnos regulares deberán rendir un examen final, de acuerdo a la reglamentación vigente. Los alumnos promocionales y regulares deberán cumplir con el 80 % de las asistencias a clases teórica/prácticas.
Los alumnos libres que deseen aprobar el curso, deberán rendir un examen escrito que contiene ejercicios y preguntas de las prácticas de aula. Luego de aprobar el examen escrito, pasará al examen teórico que incluye todos los temas contemplados en el programa. La calificación será el promedio de las dos evaluaciones

IX - Bibliografía Básica

[1] - Mecánica de los fluidos- Robert L. Mott - Ed. Pearson Prentice Hall. Sexta Edición
[2] - Electrotecnia - García Trasancos José - 10a Edición Paraninfo - Madrid
[3] - Electrotecnia - Alcalde San Miguel Pablo- 4a Ed Australia- Madrid- Thomson Paraninfo
[4] -Apuntes de Cátedra

X - Bibliografia Complementaria

[1] - Mining Engineering Analysis, Chirstopher J. Bise. Ed SME Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc SecondEdition.
[2] - Subsurface Ventilation and Environmental Engineering, Malcolm McPearson
[3] - Basic Mine Ventilation,AMC Consultants Pty
[4] - Introducción al Drenaje Minero, J.H.Herbert. SME
[5] - Catálogo de bombas Grundfos - www. Grondfos.com.ar
[6] - Catálogo de bombas KSB. www.ksb.com
[7] - Publicación del departamento de seguridad minera SERNAGEOMIN.

XI - Resumen de Objetivos

Calcular redes de aire comprimido, de instalaciones de bombeo, eléctricas y diseño de sostenimiento en túneles. Crear condiciones de trabajo tanto en seguridadcomo en higiene laboral de las labores subterráneas.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: El flujo de los fluidos y la ecuación de Bernoulli.
Unidad 2: Ecuación general de la energía.
Unidad 3: Número de Reynolds.

Unidad 4: Pérdidas menores.
Unidad 5: Sistema de tuberías en serie
Unidad 6: Selección y aplicación de bombas.
Unidad.7: Bombas centrífugas.
Unidad 8: El agua en las minas.
Unidad 9: Flujo de los gases.
Unidad 10: Aire comprimido.
Unidad 11: Ventilación.
Unidad.12: Polvos en minas.
Unidad 13: Ventilación mecánica.
Unidad 14: Electrificación.
Unidad 15: Electrificación en minería.
Unidad 16: Fortificación y Sostenimiento.

XIII - Imprevistos

Se irán resolviendo en la medida que se presenten.
El crédito horario será completado con horas de laboratorio y prácticas de aula.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	