



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

**(Programa del año 2013)**  
**(Programa en trámite de aprobación)**  
**(Presentado el 09/12/2013 17:43:43)**

### **I - Oferta Académica**

| <b>Materia</b> | <b>Carrera</b>  | <b>Plan</b> | <b>Año</b> | <b>Período</b>  |
|----------------|-----------------|-------------|------------|-----------------|
| ELECTROTECNIA  | T.UNIV.EXP.MIN. | 14/13       | 2013       | 2° cuatrimestre |
| ELECTROTECNIA  | TEC.PROC.MINER. | 11/13       | 2013       | 2° cuatrimestre |
| ELECTROTECNIA  | ING.EN MINAS    | 18/13       | 2013       | 2° cuatrimestre |

### **II - Equipo Docente**

| <b>Docente</b>         | <b>Función</b>          | <b>Cargo</b> | <b>Dedicación</b> |
|------------------------|-------------------------|--------------|-------------------|
| BENINATO, MIGUEL ANGEL | Prof. Responsable       | P.Adj Exc    | 40 Hs             |
| REZZANO, HUGO MARIO    | Responsable de Práctico | JTP Exc      | 40 Hs             |

### **III - Características del Curso**

| <b>Credito Horario Semanal</b> |                 |                          |                                              |              |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------|
| <b>Teórico/Práctico</b>        | <b>Teóricas</b> | <b>Prácticas de Aula</b> | <b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b> | <b>Total</b> |
| 5 Hs                           | 2 Hs            | 2 Hs                     | 1 Hs                                         | 5 Hs         |

| <b>Tipificación</b>                            | <b>Periodo</b>  |
|------------------------------------------------|-----------------|
| B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio | 2° Cuatrimestre |

| <b>Duración</b> |              |                            |                          |
|-----------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Desde</b>    | <b>Hasta</b> | <b>Cantidad de Semanas</b> | <b>Cantidad de Horas</b> |
| 08/08/2013      | 15/11/2013   | 15                         | 75                       |

### **IV - Fundamentación**

El curso de Electrotecnia es considerado hoy en día como un tema complementario en la formación profesional de todo ingeniero y está orientado a que el estudiante reconozca en forma global los tipos de circuitos, máquinas e instalaciones con las que se va a encontrar en su desempeño profesional.

### **V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

Lograr que el alumno comprenda los conceptos fundamentales de la electrotecnia, sus principios y aplicaciones.  
Lograr que el alumno aprenda como funcionan las máquinas eléctricas de distinto tipo, y como son las instalaciones complementarias que rodean a dichas máquinas.  
Lograr que el alumno adquiera un lenguaje técnico apropiado para relacionarse con los especialistas del tema a fin de poder especificar necesidades en sus tareas industriales.  
Que los alumnos adquieran un entrenamiento práctico en la utilización de instrumentos de medición eléctrica y logren hacer conexiones básicas en motores y dispositivos eléctricos.

### **VI - Contenidos**

**Unidad n°1 Electrometría, fundamentos .Sistemas de unidades de medición. Unidades fundamentales y derivadas. Sistema internacional SI. Otros sistemas de unidades. Unidades eléctricas y magnéticas. Exactitud y precisión de una medida eléctrica. Cifras significativas. Tipo de errores. Análisis estadístico de los errores de medición. Probabilidad de errores. Errores límites.**

Unidad n°2-Electrometría, instrumentos de medición.

Instrumentos analógicos. Medidores de bobina móvil. Principio de funcionamiento. Extensión de escalas. Efecto de la temperatura. Sensibilidad. Medidas en ca. Utilización como óhmetro. Multímetro de bobina móvil. Medidor de hierro móvil. Principio de funcionamiento. Extensión de escalas. Medidores electrostáticos. Electrodinamómetro. Medidores digitales. Voltímetro digital. Conversión analógico-digital. Prestaciones de los voltímetros y multímetros digitales. instrumentos de vibración.

Unidad n°3 -Electrometría, mediciones eléctricas.

Medida de resistencias. Método de amperímetro y voltímetro. Método del puente de Wheatstone. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medida de potencia en cc. Medida de potencia activa en corriente alterna trifásica. Medida del factor de potencia. Medida de aislamiento de una instalación. Medida de la resistencia de puesta a tierra.

Unidad n°4 – Transformadores.

Transformadores. Tipos constructivos. Principio de funcionamiento. Fuerzas electromotrices en un transformador. Relaciones fundamentales de un transformador. Placa característica de los transformadores. Ensayo en vacío y cortocircuito Caída de tensión en un transformador. Corriente de cortocircuito. Dispositivos de regulación de tensión. Rendimiento de un transformador. Transformadores trifásicos. Grupos de conexión. Relaciones de un transformador trifásico ideal. Conexión en paralelo de transformadores. Autotransformadores. Transformadores de medida de intensidad y tensión.

Unidad n°5- Motores Eléctricos de corriente continua.

Clasificación de los motores eléctricos. Generadores de corriente continua. Principio de funcionamiento. Tipos de excitación. Curvas características. Regulación de tensión. Acoplamiento de generadores. Motores de corriente continua. Principio de funcionamiento. Tensión aplicada al motor. Potencia del motor. Pérdidas. Sistemas de arranque. Regulación de velocidad. Curvas características. Motores de corriente continua sin escobillas. Motores de imán permanente.

Unidad n°6- Motores eléctricos de corriente alterna.

Máquinas sincrónicas. Producción de un sistema trifásico. Regulación de la tensión en el alternador sincrónico. Diagrama vectorial y circuito equivalente por fase. Tipos de excitación. Acoplamiento en paralelo. Motor sincrónico. Ventajas del motor sincrónico. Curvas características. Máquinas asincrónicas. Constitución de un motor asincrónico trifásico. Principio de funcionamiento. Deslizamiento. Balance de potencia. Momento de rotación y característica mecánica. Arranque de un motor trifásico. Regulación de velocidad. Motor monofásico asincrónico. Tipos de conexión.

Unidad n°7 - Instalaciones eléctricas de baja tensión.

Diagrama general de una distribución de energía eléctrica. Tablero principal, seccional y sectorial. Canalizaciones: distintos tipos. Aparatos de mando y Protección: contactores, relés, temporizadores, interruptores, fusibles. Puesta a tierra de equipos e instalaciones. Instalaciones en lugares húmedos y explosivos. Método de cálculo de instalación eléctrica industrial conductores, canalizaciones, protecciones y tableros.

Unidad n°8- Luminotecnia.

Tipos de lámparas. Magnitudes luminosas y unidades. Cálculo de alumbrado interior . Cálculo de alumbrado exterior por el método del flujo luminoso.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos serán 10:

1. Cinco trabajos prácticos serán los cuestionarios y resolución de problemas que se corresponden con las unidades temáticas.
2. Dos trabajos prácticos restantes se corresponden con las actividades de investigación bibliográfica sobre temas conexos al curso y vinculados con las lecturas complementarias.
3. Tres trabajos prácticos serán de laboratorio, Divisor de tensión en corriente continua, medición de potencia en corriente alterna y operación y control de un motor trifásico de inducción. Todos los trabajos prácticos serán aprobados o no sobre la base del informe presentado por los alumnos y la calificación se encuadrará en los términos fijados para la regularidad.

## VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la calificación de regular los alumnos deberán aprobar la totalidad de los trabajos prácticos de laboratorio asistiendo al 100% de ellos y presentando un informe individual.

Dos parciales que incluirán los temas teóricos desarrollados en las clases teóricas y los prácticos vistos hasta la fecha del mismo y problemas similares a los dados en la práctica de aula. Cada parcial tiene una sola recuperación y la no aprobación del mismo tendrá un valor de 0%.

La totalidad de los alumnos dispondrán de un único recuperatorio global al final del cuatrimestre.

#### **RÉGIMEN PARA ALUMNOS LIBRES**

Los alumnos libres que deseen aprobar el curso de Electrotecnia deberán rendir por escrito un examen con problemas y preguntas de las prácticas de aula. El puntaje de aprobación será en este caso del 75% del total. Una vez que ha sido aprobado este examen se pasará al desarrollo de algún práctico de laboratorio. Una vez finalizada la experiencia de laboratorio satisfactoriamente se procederá a la evaluación de los conceptos teóricos, la cual consistirá en el desarrollo de todos los temas que el jurado crea conveniente pedir. Ante una respuesta satisfactoria del alumno se le dará por aprobada la asignatura.

### **IX - Bibliografía Básica**

- [1] Electrotecnia. José García, Trasancos. Editorial Paraninfo. 2001.
- [2] Electrotecnia. Curso Elemental. Heinrich Hübscher. Editorial Rererté S.A. 1991.
- [3] Electrotecnia de Potencia. Curso Superior. Wolfgang Müller. Editorial Rererté S.A. 1994.
- [4] Tratado de Electricidad, Francisco L. Singer. Ed. Neotecnica. Tomo 1
- [5] Tratado de Electricidad, Francisco L. Singer. Ed. Neotecnica. Tomo 2
- [6] Selección y aplicaciones de motores eléctricos, Siemens, Ed. Marcombo 1989.

### **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Electrical Engineering Handbook, Siemens, Ed. John Wiley & Sons Limited. 1985
- [2] Electrical Installations Handbook, Siemens, Ed. John Wiley & Sons. 1987, Tomo 1
- [3] Electrical Installations Handbook, Siemens, Ed. John Wiley & Sons. 1987, Tomo 2
- [4] Instalaciones Electromecánicas, Cabré, Ed. Cesarini Hnos.
- [5] Basic Electrical Theory and Practice, Siemens, Ed. Heyden 1980.

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

Lograr que el alumno comprenda los conceptos fundamentales de la electrotecnia, sus principios y aplicaciones.

Lograr que el alumno aprenda como funcionan las máquinas eléctricas de distinto tipo, y como son las instalaciones complementarias que rodean a dichas máquinas.

Lograr que el alumno adquiera un lenguaje técnico apropiado para relacionarse con los especialistas del tema a fin de poder especificar necesidades en sus tareas industriales.

Que los alumnos adquieran un entrenamiento práctico en la utilización de instrumentos de medición y logren hacer conexiones básicas en motores eléctricos.

### **XII - Resumen del Programa**

Corriente Continua. Corriente Alterna. Mediciones Eléctricas. Transformadores. Máquina de CC. Máquinas de CA. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Luminotecnica.

### **XIII - Imprevistos**

En caso de existir imprevistos en el dictado de la materia , los temas no dictados oportunamente serán recuperados en horarios ha convenir con los alumnos.

### **XIV - Otros**

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:                                         |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:                                         |                             |