



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Departamento: Ingeniería**  
**Area: Electricidad**

**(Programa del año 2019)**  
**(Programa en trámite de aprobación)**  
**(Presentado el 05/09/2019 16:09:29)**

### **I - Oferta Académica**

| <b>Materia</b>          | <b>Carrera</b>             | <b>Plan</b> | <b>Año</b> | <b>Período</b>  |
|-------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------------|
| Mantenimiento Eléctrico | TEC. UNIV. EN MANTEN. IND. | 001/05      | 2019       | 2° cuatrimestre |

### **II - Equipo Docente**

| <b>Docente</b>         | <b>Función</b>    | <b>Cargo</b> | <b>Dedicación</b> |
|------------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| D'ANDREA, JOSE ALBERTO | Prof. Responsable | P.Adj Semi   | 20 Hs             |
| MUÑOZ, LUIS WENCESLAO  | Prof. Colaborador | P.Adj Semi   | 20 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> |
| 1 Hs                           | Hs              | 2 Hs                     | 3 Hs                                         | 6 Hs         |

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

| <b>Duración</b> |              |                            |                          |
|-----------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Desde</b>    | <b>Hasta</b> | <b>Cantidad de Semanas</b> | <b>Cantidad de Horas</b> |
| 05/08/2019      | 15/11/2019   | 15                         | 90                       |

### **IV - Fundamentación**

El estudio de la materia abarca los aspectos del funcionamiento de las instalaciones eléctricas industriales en general ( fuerza motriz e iluminación).Su operación y mantenimiento.-  
 El enfoque apunta a la formación teórica - práctica del estudiante para el correcto desenvolvimiento en el campo de la operación y mantenimiento industrial.-  
 Esta materia tiene una relación directa con la asignatura Electricidad Básica.-

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

Brindar al alumno los conocimientos básicos más importantes dentro de la electricidad industrial en el contexto y el ámbito que exige la etapa científica y tecnológica de la industria en nuestro país.-

Utilizar técnicas y criterios modernos compatibles con las posibilidades del mercado.-

Selección de los distintos componentes de las instalaciones eléctricas de acuerdo a un criterio Técnico - Económico adecuado.-

### **VI - Contenidos**

**UNIDAD N° 1 : Instalaciones eléctricas industriales de iluminación y fuerza motriz . Generalidades, distintos tipos tecnología. Instalaciones eléctricas monofásicas y trifásicas en B. T. Mantenimiento general de instalaciones eléctricas**

**industriales. Proyecto de una instalación eléctrica tipo. Tecnología de los elementos y materiales utilizados en una instalación eléctrica.-**

**UNIDAD N° 2 : Componentes de tableros eléctricos de control de motores . Aparatos de protección y de maniobra de motores eléctricos . Representación gráfica , conexonado, características principales. Esquemas eléctricos de potencia multifilar y unifilar, circuitos auxiliares . Esquemas funcionales . Normas : IRAM , VDE, ANSI, CEI.-**

**UNIDAD N° 3 : Selección de componentes eléctricos de protección y maniobra : Interruptores, contactores, relés, temporizadores, relé térmico, relé por falta de fase , guardamotores, fusibles, termomagnéticas etc.. Mantenimiento.-**

Cálculo y selección de conductores eléctricos por caída de tensión y calentamiento en distintos tipos de instalaciones aéreas y subterráneas. Empalmes y terminales . Materiales utilizados. Montaje.-

**UNIDAD N° 4 : Tipos de motores de corriente alterna (c.a.) . Arranque directo de motores de c.a. y arranque de motores a tensión reducida : Arranque por reactancia , estrella - triángulo y por autotransformador. Arrancadores de estado sólido. Inversión de marcha . Frenado a contracorriente y frenado dinámico . Regulación de velocidad : motores de doble bobinado y variador de frecuencia. Introducción de PLC. Estructura externa , conexiones .--**

**UNIDAD N° 5 : Corrección del factor de potencia : Formas de compensación : Individual, por grupos y centralizada. Fija , manual y automática . Cálculo de la potencia reactiva necesaria para la corrección del factor de potencia . Uso de tablas y ábacos . Conexión de capacitores , mantenimiento. Tarifas de energía eléctrica.-**

**UNIDAD N° 6 : Medidas eléctricas, generalidades, errores de medición , clases de instrumentos etc. Medición de : Corriente , tensión, potencia , frecuencia , resistencias , energía , cos FI . Instrumentos analógicos y digitales, amperímetros, voltímetros, óhmetros , megohmetros , telurímetros, frecuencímetros, fasímetros, vatímetros, y contadores de inducción ; características y conexonado . Transformadores de corriente y tensión , conexonado. Mantenimiento de instrumentos.-**

**UNIDAD N° 7 : Iluminación interior y exterior de plantas industriales : Cálculo por el método del Lúmen . Sistemas de iluminación . Selección de artefactos , de lámparas y equipos auxiliares . Equipos de iluminación de emergencia, conexonado. Medición del nivel de iluminación con luxómetro. Mantenimiento de luminarias.-**

**UNIDAD N° 8 : Instalación y mantenimiento de transformadores de potencia. Calibración y ajuste . Toma de tierra. Descargadores . Conexión a red : verificaciones. Secuencias de operaciones . Puntos a inspeccionar reparaciones.-**

**UNIDAD N° 9 : Tipos de motores eléctricos : Características constructivas, potencias, tensiones, clases de servicios , aislaciones , formas de montaje , conexonado .Clases de aislación. Medición de resistencias de aislación . Mantenimiento general. Normas IP.-**

**UNIDAD N° 10 : Instalaciones de Puesta a Tierra . Dispersores : Jabalinas , anillos mallas , materiales , conexonado. Características de terreno . Tensiones de paso y de contacto . Medición de Puesta a Tierra. Inspección y control.-**

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Practico N° 1 : Realizar circuitos de potencia y comando para distintos tipos de arranque de motores de c.a. Verificación de funcionamiento de distintos componentes eléctricos de maniobra y potencia y detección de posibles fallas. Desarmar y armar componentes, identificando sus partes y posibles mantenimientos a realizar.-

Practico N° 2 : Selección mediante catálogos de componentes eléctricos : Interruptores, contactores, fusibles, relé térmico , temporizador , botoneras , llaves selectoras, borneras etc.-

Práctico N° 3 : (Laboratorio ) Cableado en módulos didácticos de circuitos de potencia y comando para distintos arranques de motores de c.a. ; frenado , inversión y algunos automatismos. Verificación de fallas en distintos circuitos -

Practico N° 4 : Cálculo y selección de conductores eléctricos en distintos tipos y situaciones de instalación .-

Práctico N° 5 : Cálculo de la potencia capacitiva a instalar para la corrección del factor de potencia, selección de capacitores ( compensación individual y centralizada ).-

Práctico N° 6 : (Laboratorio ) Medición de distintas magnitudes eléctricas (corriente , tensión, resistencia, potencia, energía frecuencia, cos  $\phi$ ), con instrumentos digitales y analógicos . Esquema de conexiones.-

Práctico N° 7 : Cálculo de una iluminación interior de una planta industrial.-

Práctico N° 8 (Laboratorio) Medición de puesta a tierra. Medición de resistencias de bobinados. Medición de resistencias de aislamiento de motores, cables y de transformadores. Medición de resistencias de aislamiento de conductores eléctricos-

## VIII - Regimen de Aprobación

Para ser considerado regular el alumno deberá :

1. Aprobar la totalidad de los trabajos prácticos.-
2. Aprobar los Exámenes Parciales o Recuperatorios escritos.-
3. Tener una asistencia del 80 % de las clases teórica - prácticas.-
4. Presentar carpeta de trabajos prácticos individual antes de rendir el examen final.-

El EXAMEN FINAL

Del alumno Regular:

Será de carácter oral, y consistirá en la exposición de temas del programa de la materia y la resolución de un problema planteado por el profesor. Se aprueba con un mínimo de 4 puntos en la escala de 1 a 10 puntos.-

Del alumno libre:

El examen final del alumno libre consistirá en la resolución de problemas prácticos. Práctica de Laboratorio (conexión, medición de magnitudes eléctricas y arranques de motores, automatismos).

De aprobar la parte práctica, se tomara una evaluación oral similar a la de un alumno regular.-

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Manual de Baja Tensión (Siemens S.A. Buenos Aires)
- [2] Instalaciones Eléctricas Generales (Ramiro Vázquez - Editorial CEAC)
- [3] Medidas Eléctricas (Ramiro Vázquez - Editorial CEAC)
- [4] Corrección del Factor de Potencia (Leyden - Elecond)
- [5] Alumbrado Interior y Exterior (Tomos I -II- III Tolosa - Universidad de Córdoba)
- [6] Manual de Instalación y Mantenimiento de Transformadores (MIRON)
- [7] Manual Técnico de Motores (Corradi)
- [8] Catálogo de conductores eléctricos (I.M.S.A. - Pirelli)
- [9] Apuntes de la Cátedra
- [10] Manual y Catálogo del Electricista - GROUPE SHNEIDER - Merlin Gerin - Square D - Telemecanique.
- [11] Instalaciones Eléctricas- Operación y Mantenimiento (Juan C. Calloni).-
- [12] Manual del Electromecánico del Mantenimiento. Ed.t : Paraninfo. (José Roldán Viloria).-
- [13] Manual de Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales. Editorial : Limusa (Enrique Harper)

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] \*Medidas y pruebas eléctricas y electrónicas . Bolton
- [2] \*La puesta a tierra de instalaciones eléctricas. García
- [3] \*Instalaciones eléctricas operación y mantenimiento. Calloni

## XI - Resumen de Objetivos

El presente Curso tiene el objetivo de lograr en el alumno un conocimiento de los distintos tipos de componentes, máquinas e instrumentos eléctricos utilizados en la industria, para un correcto desenvolvimiento en el campo de la operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.-

## XII - Resumen del Programa

El programa de la materia está estructurado de la siguiente forma:

- \*Estudio de las instalaciones eléctricas industriales monofásicas y trifásicas. Su tecnología, montaje y mantenimiento.-
- \*Estudio de los distintos tipos de arranque y control de motores de c.a.. Circuitos de potencia y comando. Selección de componentes eléctricos.-
- \*Estudio sobre los distintos tipos de compensación del factor de potencia.-
- \*Instalaciones de puesta a tierra.-
- \*Estudio de los distintos tipos de instrumentos de medidas eléctricas y sus aplicaciones.-
- \*Detección y verificación de fallas en circuitos y máquinas eléctricas
- \*Iluminación interior y exterior.-

## XIII - Imprevistos

No se presentan

## XIV - Otros

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