

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>	<p>Programa de:</p> <h2 style="text-align: center;">Elementos y Equipos Eléctricos</h2> <p>Código:</p>										
<p>Carrera: <i>Ingeniería Mecánica Electricista</i> Escuela: <i>Ingeniería Mecánica Electricista</i> Departamento: <i>Electrotecnia</i> Materia N° 30</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Plan: <i>2005</i></td> <td>Puntos: <i>3</i></td> </tr> <tr> <td>Carga Horaria: <i>72</i></td> <td>Hs. Semanales: <i>4,5</i></td> </tr> <tr> <td>Semestre: <i>Sexto</i></td> <td>Año: <i>Tercero</i></td> </tr> <tr> <td>Carácter: <i>Obligatoria</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i></td> <td></td> </tr> </table>	Plan: <i>2005</i>	Puntos: <i>3</i>	Carga Horaria: <i>72</i>	Hs. Semanales: <i>4,5</i>	Semestre: <i>Sexto</i>	Año: <i>Tercero</i>	Carácter: <i>Obligatoria</i>		Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i>	
Plan: <i>2005</i>	Puntos: <i>3</i>										
Carga Horaria: <i>72</i>	Hs. Semanales: <i>4,5</i>										
Semestre: <i>Sexto</i>	Año: <i>Tercero</i>										
Carácter: <i>Obligatoria</i>											
Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i>											
<p>Objetivos:</p> <p>Generales: Introducir al alumno en el conocimiento de los principales elementos y equipos eléctricos, que le sirvan en el proyecto y selección de componentes, para equipamientos e instalaciones eléctricas de todo tipo.</p> <p>Particulares:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Crear en el alumno habilidades para la selección de aislantes, conductores, sensores de temperatura, elementos, accesorios y equipos eléctricos, con criterios técnicos y económicos. 2.- Hacer que el alumno conozca, los límites de aplicación de los parámetros de los elementos y equipos eléctricos, con la finalidad de qué pueda reconocer, calidades, características y márgenes de utilización de los materiales y equipos, y su utilización en proyectos de instalaciones de acuerdo a las prestaciones impuestas a los mismos. 3.- Hacer que el alumno participe en al preparación y ejecución de ensayos de elementos y equipos eléctricos, utilizando las normas de aplicación, con instrumental apto para certificar calidad. 											
<p>Programa Sintético:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Dieléctricos / Aislantes 2.- Aisladores. 3.- Conductores Desnudos 4.- Conductores Aislados 5.- Sensores de Temperatura 6.- Equipos Eléctricos de Potencia 7.- Protección de Equipos y Sistemas Eléctricos 8.- Puesta a Tierra 9.- Equipos y Elementos de Comando y Maniobras 10.- Soportes de Líneas Aéreas. 											
<p>Programa Analítico: de foja 2 a foja 8 Bibliografía: de foja 9 a foja 9</p>											
<p>Correlativas Obligatorias: <i>Electrotecnia General, Materiales II</i> Correlativas aconsejadas:</p>											
<p>Rige: <i>2005</i></p>											
<p>Aprobado HCD, Res.: Fecha:</p>											
<p style="text-align: right;">Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:</p>											
<p>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .</p>											
<p>Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:</p>											

1. LINEAMIENTOS GENERALES

Elementos y Equipos Eléctricos, se cursa en 3er. año de la Carrera de Ingeniería Mecánico Electricista.

Los contenidos de la asignatura contemplan el perfil del egresado de esta Carrera, que tendrá amplios conocimientos de electricidad, mecánica, materiales, diseño e instalaciones de equipos.

En concordancia con el perfil del futuro profesional, esta asignatura aportará conocimientos de la Tecnología de Elementos y Equipos Eléctricos, para seleccionar y utilizar en el diseño, proyecto de equipos e instalaciones eléctricas, dentro de su especialidad.

El conocimiento de Elementos y Equipos Eléctricos y su aplicación, ubicará al profesional en un ámbito tecnológico de actualidad. Permitiéndole tomar decisiones técnicas sólidas, en el campo específico.

Durante el desarrollo de las clases el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para realizar proyectos, diseños, diagnósticos, evaluaciones y juicios de las Instalaciones Electromecánicas, mediante la aplicación de criterios propios desarrollados durante el cursado, empleando elementos y sistemas adecuados

2. METODOLOGIA

La enseñanza será del tipo socializada, donde el docente y alumnos constituyen un equipo de aprendizaje, siendo las técnicas didácticas de comunicación directa y comunicación centrada en la tarea.

En la comunicación directa las clases serán expositivas activas. El Docente expondrá los contenidos de las unidades didácticas, conduciendo el proceso de aprendizaje, mediante una continua estimulación de la observación del alumno, utilizando como soporte la aplicación en la práctica de lo expuesto. Se utilizarán técnicas de participación activa del alumno, a través de disparadores relacionados, utilizando preguntas, discusión de pequeños problemas, etc.

En la comunicación centrada en la tarea, los alumnos tienen instrucciones sobre lo que tienen que hacer y reciben el aporte y control del docente.

Las clases se basarán en las técnicas y las normativas vigentes, para aplicarlas en los trabajos prácticos y de laboratorio.

Durante el desarrollo del dictado de clases, se realizarán clases de discusión de contenidos, con los alumnos. El docente dirigirá la discusión, propondrá interrogantes y problemas de aplicación práctica, ampliará y aclarará conceptos, etc.

Se expondrá la aplicación de los elementos y equipos, con ejemplos prácticos y problemas típicos, (aplicación directa de leyes, métodos, principios y normas, dirigidos a la resolución de cuestiones prácticas de la profesión.

La base teórica, se fortalecerá con los trabajos prácticos. Estos tendrán una correlación metodológica de desarrollo con ejemplos de aplicación.

La teoría y las prácticas se aplicarán en ensayos prácticos reales, a desarrollar en el Laboratorio de Alta Tensión, de la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y en trabajos de campo tales como visitas a instalaciones eléctricas de Empresas del medio.

Cada alumno o por grupos de ellos no superiores a cuatro, deberá presentar explicar y aprobar un informe por cada Trabajo Práctico de Laboratorio y Visita Técnica realizada, donde desarrollará sus conocimientos sobre los equipos e instrumental utilizado, el montaje de los mismos, el método de ensayo utilizado, la o las normas o recomendaciones técnicas de aplicación y el resultado obtenido.

Modalidad de dictado:

- a) Clases teóricas,
- b) Desarrollo de trabajos prácticos**
- c) Ensayos en Laboratorio
- d) Dos parciales, con posibilidad de recuperación de uno de ellos.**
- e) Horarios de consulta.

Duración del dictado de la Asignatura: 16 semanas

Carga horaria: 72 horas

Carga horaria semanal: 4, 5 semanales

Régimen de dictado: Cuatrimestral, 2do. Cuatrimestre.

3. FORMA DE EVALUACION

- Según Anexo I Res. 889 T-2006 (Resolución N° 154- HCD.- 2002; res 114 HCD 2003; 680 HCD- 2006)
-

4. Contenidos Temáticos

Unidad N° 1.

Dieléctricos / Aislantes

Propiedades eléctricas: resistencia de aislamiento. Transversal y superficial. Rigidez dieléctrica, constante dieléctrica. Factor de pérdidas dieléctrica. Resistencia al arco eléctrico. Clasificación de los aislantes según la temperatura de trabajo. Aislantes gaseosos, constantes dieléctricas. Ley de Paschen. El aire como dieléctrico. Vacío. Exafluoruro de azufre (SF₆), características y aplicaciones.

Unidad N° 2.

Aisladores

Conceptos generales, clasificación. Tipo de aisladores. Aisladores orgánicos e inorgánicos. Determinación del nivel de aislación. Condiciones electromecánicas de los aisladores, envejecimiento y causa de averías. Aisladores de apoyo: tipos constructivos, herrajes y elementos de fijación; sujeción de conductores (Cu y Al). Aisladores de suspensión: tipos. Reparto de potencial en una cadena de aisladores. Dispositivos de protección. Herrajes de fijación. Elementos de vínculo del conductor al aislador de suspensión.

Unidad N° 3.

Conductores Desnudos.

Características, configuración, condiciones geométricas. Alambres y cables, tipos y características para: cobre, aluminio, acero, aleación de aluminio, aluminio con alma de acero. Tipo de empalmes y conexiones, prescripciones reglamentarias.

Unidad N° 4

Conductores Aislados.

Cables preensamblados: constitución e identificación, elementos empleados, conductores, aislantes, empalmes y conexiones. Cables subterráneos. Cables para Baja, Media y Alta Tensión, elementos empleados, conductores, aislantes, protectores, empalmes, terminales y conexiones. Cables para comando y señalización, elementos empleados, conductores, aislantes, empalmes y conexiones. Cables especiales, para transformadores, generadores. Fibras ópticas: principios, características, técnicas constructivas.

Unidad Nº 5.

Sensores de Temperatura.

Termocuplas: fundamentos y características. Tipos constructivos y diseño de Termocuplas, rango de aplicación. Protección de Termocuplas. Termorresistencias: Tipos, rango de aplicación. Termistores: Tipos, rango de aplicación. Sistemas Térmicos Llenos (Termómetros). Llenos con gas, vapor, líquidos, mercurio.

Unidad Nº 6.

Equipos Eléctricos de Potencia

Seccionadores: Características nominales, seccionadores de cuchillas, giratorios deslizantes, de columnas y de pantógrafo. Interruptores: principio de apertura de circuitos, características y control del arco eléctrico. Apertura con cargas resistivas, inductivas y capacitivas. Interruptores para Baja tensión, limitadores y no limitadores de corriente. Interruptores para media tensión y alta tensión: en aire, en aceite en pequeño y gran volumen de aceite, neumáticos de autosoplado y de alta presión, de soplado magnético y en exafluoruro de azufre (SF 6). Interruptores para media tensión en vacío, características, arco en vacío, cámara de vacío. Reconectores. Interruptores Sincronos. Tableros de Baja Tensión y Celdas de Media Tensión diferentes tipos, equipamiento que contienen.

Unidad Nº 7.

Protección de Equipos y Sistemas Eléctricos.

Elementos y relés de protección de equipos y sistemas eléctricos para bajas tensiones, sobretensiones, sobrecorrientes y cortocircuitos. Fusibles: principio de funcionamiento, curvas tiempo corriente, energía específica. Fusibles para baja y media tensión, tipos constructivos, características de cada uno. Pararrayos, funcionamiento, características, distintos tipos.

Descargadores de sobretensión, principio de funcionamiento, características, tipos constructivos.

Unidad Nº 8

Puesta a tierra:

Puesta a tierra, cables de tierra, malla equipotencial, electrodos de puesta a tierra. Regímenes de neutro. Tipos de puesta a tierra.

Unidad Nº 9

Equipos y Elementos de Comando y Maniobras.

Dispositivos de mando de componentes eléctricos: pulsadores, interruptores termomagnéticos, contactores, relés de protección diferencial, relés auxiliares, guardamotors. Dispositivos de señalización ópticos, eléctricos y mecánicos. Alarmas.

P.L.C.: Controladores lógicos programables, características principales, componentes y aplicaciones. Factor de Potencia. Corrección del factor de potencia, capacitores, formas constructivas. Borneras de conexión, tipos constructivos. Tableros de control y comando diferentes tipos, sus equipamientos.

Unidad N° 10.

Soportes de Líneas Aéreas.

Postes de madera, características, tratamiento, duración. Transporte y montaje de postes. Refuerzos, anclajes, riendas, puntales. Postes de hormigón, vibrados, centrifugados, pretensados. Empotrados de postes. Apoyos y crucetas de madera y hormigón. Accesorios para líneas- Morseteria.

5. Listado de actividades Practicas

Unidad N° 1.

Dieléctricos / Aislantes

Técnicas de ensayo de media tensión (IRAM 2280). Generador de impulsos, frente de ondas. Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial. Ensayo de aislantes y seccionadores. Coordinación de la aislación. (IRAM 2211). Ensayos de resistencia de aislación. Medición de la rigidez dieléctrica en los aceites. Principales ensayos en los aceites. Métodos de recuperación y reacondicionamiento de aceites envejecidos. Tratamiento de aceites aislantes.

Unidad N° 2.

Aisladores

Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial (en seco y bajo lluvia). Ensayos de impulso. Medición de la rigidez dieléctrica. Medición de la resistencia transversal y superficial. Ensayos electromecánicos.

Unidad N° 3.

Conductores Desnudos.

Ensayos mecánicos y eléctricos de cables desnudos. Ensayos de accesorios para montaje y unión de cables.

Unidad N° 4

Conductores Aislados.

Ensayos eléctricos y mecánicos. Ensayo de cables en relación al comportamiento frente al fuego. Ensayos de accesorios para montaje y unión de cables. Fibras ópticas, ensayos.

Unidad N° 5.

Sensores de Temperatura.

Termocuplas, Termorresistencias y Termistores, aplicaciones. Sistemas Térmicos llenos (Termómetros).

Unidad N° 6.

Equipos Eléctricos de Potencia

Ensayos mecánicos, dieléctricos y eléctricos de seccionadores. Ensayos de interruptores: dieléctricos, de calentamiento y de aislación (IRAM 2208-2209). Interruptores, definiciones y aplicaciones técnicas (IRAM 2051). Ensayos eléctricos y dieléctricos de Celdas y Tableros.

Unidad N° 7.

Protección de Equipos y Sistemas Eléctricos.

Descargadores de sobretensión, ensayos de impulso de CA a frecuencia industrial y de hermeticidad.

Unidad N° 8

Puesta a tierra:

Puesta a tierra, cables de tierra, malla equipotencial, electrodos de puesta a tierra. Aplicaciones.

Unidad N° 9

Equipos y Elementos de Comando y Maniobras.

Selección de componentes eléctricos, determinación y verificación de datos característicos. Ensayos dieléctricos.

Unidad N° 10.

Soportes de Líneas Aéreas.

Normas y especificaciones técnicas de postes y crucetas. Determinación de datos característicos garantizados. Tipos de ensayos de postes y crucetas.

6. Listado de actividades de Laboratorio y/o campo

a) Actividades de laboratorio

Los prácticos de laboratorio se desarrollarán en el LAT (Laboratorio de alta Tensión de la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ingeniería)

- 1.- Reconocimiento del LAT. Su equipamiento: Equipo generador de Impulso. Equipo para ensayos dialécticos a frecuencia Industrial. Descargas Parciales. Ensayos dieléctricos en seco y bajo lluvia de Elementos y Equipos Eléctricos.
- 2.- Impulso y frecuencia Industrial.
- 3.- Aceites aislantes. Ensayo de Rigidez Dieléctrica. Medición de la tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas (Tangente Delta) de un aceite aislante.
- 4.- Ensayos de Aisladores, dieléctricos.
- 5.- Ensayo de cables desnudos y aislados.
- 6.- Descargas parciales (ensayos).
- 7.- Ensayos de seccionadores, Dieléctricos, de seccionamiento y mecánicos.
- 8.- Ensayos de Descargadores de sobretensión. Determinación de la tensión de cebado.
- 9.- Coordinación de la aislación.
- 10.- Exhibición de vídeos técnicos: Interruptores de media tensión en vacío. Fibras ópticas. Elementos y Equipos Eléctricos de los Sistemas de Potencia.
- 11.- Participación como oyentes en la realización de Ensayos de materiales y equipos eléctricos, que la industria eléctrica del medio, derive al Laboratorio de AT de nuestra Facultad. Ejemplo: Morsetería y conectores para AT y MAT. Celdas de MT del tipo antiarco, Transformadores de potencia de tensiones varias, Grúas con barquilla para trabajos en altura, etc.

b) Trabajos de Campo

- 1.- Visita a Instalaciones Eléctricas Industriales.
 - 2.- Visita a Estaciones Transformadoras de Potencia en Alta y Media Tensión
-

7. Distribución de la carga horaria.

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	30
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ CLASES PRACTICAS	30
○ LABORATORIO	12
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	72

8. Horas dedicadas por el alumno fuera de clase

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	50
PREPARACION PRACTICA	
○ PREPARACION DE PRACTICOS	50
○ ELABORACION DE INFORMES	20
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	120

9. Bibliografía recomendada.

- 1.- Normas *IRAM*.
- 2.- Normas *Internacionales*.
- 3.- Materiales Electrotécnicos de la *Enciclopedia CEAC*.
- 4.- Manuales de Elementos y Componentes Eléctricos de fabricantes: *Siemens, Merlin Gerin, Telemecanique, Schneider, ABB, GE. etc.*
- 5.- Folleteria Técnica Práctica reconocida, de los principales fabricantes de Elementos y Equipos Eléctricos.
- 6.- Publicaciones sobre *Fusibles de Potencia del Ing. Juan C. Gómez*.
- 7.- Protección de Sistemas Eléctricos de la *Enciclopedia CEAC*.
- 8.- Conductores de Fibra Ópticas- *Marcombo- Siemens*.
- 9.- Protecciones Contra Sobretensiones de Instalaciones de Baja Tensión, de *Peter Hasse*.
- 10.- Apuntes de Clase de los *Docentes de la Cátedra*.

.....