



U  
N  
E  
X  
P  
O

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA**  
**“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**  
**VICE – RECTORADO BARQUISIMETO**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|--------------|------------------|------------------|-----------------------|----|----|----|---------------|--|
| DEPARTAMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |    |              |                  |                  | SECCIÓN               |    |    |    | SEMESTRE      |  |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |    |    |              |                  |                  | SISTEMAS INDUSTRIALES |    |    |    | ELECTIVA      |  |
| ASIGNATURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |    |    |              |                  |                  | FG                    | FB | FP | PP | CÓDIGO        |  |
| TÉCNICAS DE ALTA TENSIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |              |                  |                  |                       |    | X  |    | IE-7733       |  |
| HORAS / SEMANA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ht | Ha | HI | HT           | UNIDADES CRÉDITO | HORAS / SEMESTRE | PRE-REQUISITOS        |    |    |    | CO-REQUISITOS |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2  | 0  | 3  | 5            | 3                | 80               | IE-6214 – IE-5313     |    |    |    | -----         |  |
| ÁREA DE ACTUACIÓN PROFESIONAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
| P                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    | I  | X            | M                | X                | C                     | X  | O  |    | D             |  |
| FUNDAMENTACIÓN / APLICABILIDAD / IMPORTANCIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
| <p>El curso de la asignatura permitirá introducir al estudiante en los fenómenos básicos inherentes al aislamiento de los equipos utilizados en los Sistemas de Potencia y le permitirá una mayor comprensión de los datos técnicos asociados a los equipos de Alta Tensión.</p> <p>El desarrollo de las redes de alta tensión se considera un proceso paralelo al desarrollo tecnológico de la humanidad, adicionalmente al incremento de la electricidad como fuente de energía. Los sistemas Eléctricos de Potencia presentan diferentes niveles de tensión de operación y deben soportar determinadas condiciones anormales reflejadas como sobretensiones. De esto se desprende la importancia de las Técnicas de Alta Tensión.</p> <p>Las pruebas eléctricas realizadas a los equipos a ser usados en las redes, bajo estrictas normas internacionales, así como una correcta selección de ellos se verá reflejado en mejoras sensibles en la vida útil de los equipos y, por lo tanto, en la confiabilidad de su uso.</p> |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
| OBJETIVOS GENERALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
| Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
| 1. Conocer los términos fundamentales concernientes a las Técnicas de Alta tensión.<br>2. Conocer los principales sistemas de prueba usados en Alta tensión.<br>3. Conocer la aplicación de las pruebas de tensión a diferentes equipos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
| PROGRAMA SINÓPTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
| UNIDAD N° 1: La Alta Tensión en la Ingeniería Eléctrica de Potencia.<br>UNIDAD N° 2: Modelo teórico del dieléctrico.<br>UNIDAD N° 3: Sobretensiones en Sistemas Eléctricos de Potencia.<br>UNIDAD N° 4: Sistemas de prueba en Alta tensión.<br>UNIDAD N° 5: Sistemas de medición en Alta tensión.<br>UNIDAD N° 6: Nociones sobre aislamiento externo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |    |    |              |                  |                  |                       |    |    |    |               |  |
| FECHA DE APROBACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    | Febrero 2000 |                  |                  | FECHA ÚLTIMA REVISIÓN |    |    |    | Mayo 2002     |  |

HT: horas totales; Ht: horas de teoría; Ha: horas de aplicación; HI: horas de laboratorio; FG: formación general y autodesarrollo; FB: formación básica; FP: formación profesional; PP: prácticas profesionales; P: área de producción; I: área de instalación; M: área de mantenimiento; C: área de construcción; O: área de operación; D: área de desarrollo tecnológico.

|                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA</b>                                                                                                        |
| Exposiciones orales teóricas. Experiencias de laboratorio. Trabajos en grupos y Tareas individuales.                                   |
| <b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN RECOMENDADA</b>                                                                                           |
| 3 Exámenes de Teoría ----- 2 Horas C/U= 6 Horas.<br>1 Examen de Laboratorio de Hora por 2 secciones de laboratorio es igual a 6 Horas. |

| CONTENIDO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Hr |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>UNIDAD N° 1: <u>LA ALTA TENSIÓN EN LA INGENIERÍA ELÉCTRICA DE POTENCIA.</u></b><br><b>CONTENIDO:</b> Introducción. El campo eléctrico. Métodos de cálculo. Gradiente y líneas de campo eléctrico.                                                                                                                                                                                                   | 04 |
| <b>UNIDAD N° 2: <u>MODELO TEÓRICO DEL DIELECTRICO.</u></b><br><b>CONTENIDO:</b> Modelo teórico del dieléctrico. Fenómenos físicos de conducción y polarización. Tangente de pérdidas. Permitividad. Ruptura en los dieléctricos gaseosos. Ruptura en los dieléctricos líquidos. Ruptura en los dieléctricos sólidos.                                                                                   | 04 |
| <b>UNIDAD N° 3: <u>SOBRETENSIONES EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA</u></b><br><b>CONTENIDO:</b> Sobretensiones externas. Sobretensiones internas. Nociones sobre transmisión y reflexión de ondas viajeras en líneas de transmisión. Medios de protección contra sobretensiones.                                                                                                                     | 06 |
| <b>UNIDAD N° 4: <u>SISTEMAS DE PRUEBA EN ALTA TENSIÓN.</u></b><br><b>CONTENIDO:</b> Fuente de prueba de corriente alterna, características, circuitos básicos y operación. Fuente de prueba de corriente continua, características, circuitos básicos y operación. Fuente de generación de ondas de impulso, características, circuitos básicos y por etapas, operación. Ondas de impulso normalizado. | 06 |
| <b>UNIDAD N° 5: <u>SISTEMAS DE MEDICIÓN EN ALTA TENSIÓN</u></b><br><b>CONTENIDO:</b> Voltímetro electrostático. Relación de transformación. Espinterómetros. Impedancia calibrada. Divisores de tensión (capacitivos, resistivos y mixtos. Pruebas en dispositivos de alta tensión. Tipos de prueba. Normas internacionales de pruebas. Pruebas de aisladores.                                         | 06 |
| <b>UNIDAD N° 6: <u> AISLAMIENTO EXTERNO:</u></b><br><b>CONTENIDO:</b> Tipos de aisladores. Materiales constructivos. Distribución de potencial en cadenas de aisladores. Descargas parciales (efecto corona, contaminación y descargas parciales internas).                                                                                                                                            | 06 |
| TOTAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 32 |

| PRÁCTICAS DE LABORATORIO                                                                                                                                                                                                            | Hr        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Introducción al laboratorio                                                                                                                                                                                                         | 3         |
| Práctica N° 1: <b>Normas de seguridad en laboratorios de alta tensión.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Conocer la normativa de seguridad del laboratorio de alta tensión.                                                                   | 3         |
| Práctica N° 2: <b>Operación de una fuente de prueba en corriente alterna.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Conocer el funcionamiento de una fuente de prueba de CA y de los distintos sistemas de medición en CA.                            | 3         |
| Práctica N° 3: <b>Operación de una fuente de prueba en corriente continua.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Conocer el funcionamiento de fuente de prueba de CD y de los distintos sistemas de medición en CD.                               | 3         |
| I Examen Parcial                                                                                                                                                                                                                    | 3         |
| Práctica N° 4: <b>Operación de una fuente de prueba de Impulso tipo Rayo.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Conocer el funcionamiento de una fuente de impulso tipo Rayo y evaluar la Onda normalizada 1,2/50us.                              | 3         |
| Práctica N° 5: <b>Descargadores de sobretensión.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Conocer los descargadores como sistemas de protección.                                                                                                     | 3         |
| Práctica N° 6: <b>Determinación de la rigidez dieléctrica del aire para diferentes configuraciones de electrodos.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Determinar la rigidez dieléctrica del aire para diferentes configuraciones de electrodos. | 3         |
| Práctica N° 7: <b>Descargas parciales (efecto Corona, descargas superficiales y descargas internas).</b><br><b>OBJETIVO:</b> Diferenciar los diferentes tipos de descargas parciales.                                               | 6         |
| II Examen Parcial                                                                                                                                                                                                                   | 3         |
| Práctica N° 8: <b>Distribución de potencial en una cadena de aisladores.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Determinar la distribución de potencial en cadenas de aisladores bajo diferentes condiciones.                                      | 3         |
| Práctica N° 9: <b>Comportamiento de aisladores en condiciones de contaminación.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Evaluar como afecta la contaminación atmosférica al aislamiento eléctrico externo.                                          | 3         |
| Práctica N° 10: <b>Realización de Protocolos de Pruebas a equipos.</b><br><b>OBJETIVO:</b> Entender la importancia de los protocolos de pruebas como control de calidad de los equipos eléctricos.                                  | 6         |
| III Examen Parcial                                                                                                                                                                                                                  | 3         |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>48</b> |

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **TEXTO:**

1. Almirall, Juan. **Temas de Ingeniería Eléctrica**. Ediciones ISPJAE, La Habana, Cuba. 2001.
2. Khalifa, M. Marcel Dekker. **High-Voltage Engineering**, Inc. El cairo, Egipto. 1990.
3. Machin, Alcides. **“Materiales Electrotécnicos”**. Ediciones ISPJAE, La Habana, Cuba. 1986.
4. SiegerT, Luis. **“Alta Tensión y Sistemas de Transmisión”**. Editorial Limusa,. México. 1988