

# Programa Analítico de Actividad Curricular

## TRANSMISION DE ENERGIA EN MUY ALTA TENSION

**Nombre del responsable:** Prof. Ricardo R. Diaz

**Período de dictado:** 2<sup>do</sup> cuatrimestre de 5<sup>o</sup> año (módulo X del Plan 1991-Mod. 2004)

|   |  |
|---|--|
| <b>Contenidos:</b>                              | <p><b>1-Sistemas de transmisión en muy alta tensión alterna (EHV-UHV).</b> Características de los sistemas EHV-UHV. Configuraciones de torres y conductores.</p> <p><b>2-La propagación modal.</b> Propagación en sistemas polifásicos. Modos naturales de propagación. Transformaciones. Pérdidas. Introducción al uso de logiciales.</p> <p><b>3-Fenómeno Corona en líneas de transmisión de c.a.</b> El campo eléctrico sobre los conductores. Conductores en haz. Pérdidas corona. Radiointerferencia. Ruido audible.</p> <p><b>4-Campos electromagnético de líneas aéreas y E.T.</b> Cálculo del campo eléctrico y del campo magnético de frecuencia industrial. Efectos de los campos sobre humanos. Impacto ambiental.</p> <p><b>5-Sobretensiones de maniobra.</b> Procedimientos de cálculo. Reducción de las sobretensiones de maniobra.</p> <p><b>6-Diseño de líneas aéreas EHV-UHV de c.a.</b> Haz. Longitud de cadena de aisladores. Blindajes, puestas a tierra y soportes.</p> <p><b>7-Diseños de E.T. de EHV-UHV.</b> Interruptores, reactores, descargadores, transformadores de medida, seccionadores. Instalaciones encapsuladas en gas SF<sub>6</sub>.</p> <p><b>8-Sistemas de transmisión en alta tensión continua.</b> Conceptos sobre rectificación y ondulación en alta tensión. Interrupción de fallas. Electrodo de tierra. Distancias aislantes, cables y aisladores en c.c.</p> |
| <b>Objetivos (en términos de competencias):</b> | <p>Al aprobar esta asignatura el alumno habrá adquirido capacidades para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Operar dispositivos y sistemas de transmisión de energía en corriente alterna y corriente continua.</li><li>• Utilizar logiciales (ATP-EMTP, Digsilent) para la evaluación de sobretensiones y cortocircuito en sistemas de transmisión de muy alta tensión.</li><li>• Calcular los efectos eléctrico y ambientales de sistemas de transmisión de muy alta tensión (corona, CEM, ruido audible, radiointerferencia).</li><li>• Participar en el diseño de sistemas de transmisión superiores a 300 kV.</li></ul>   |
| <b>Correlativas:</b>                            | <p>Regular para cursar: TRANSMISION DE ENERGIA<br/>Aprobada para rendir: TRANSMISION DE ENERGIA</p>  |

## Programa Analítico de Actividad Curricular

|   |   |
|---|---|
| <b>Descripción analítica de las actividades teóricas y prácticas:</b> | <p>El cursado se desarrolla a través de clases teórico-prácticas (teoría y ejemplos de resolución de problemas), trabajos prácticos de problemas de ingeniería, Sitio web: <a href="http://www.herrera.unt.edu.ar/alta-tension">www.herrera.unt.edu.ar/alta-tension</a>.</p> <p>CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se desarrollan aspectos teóricos y se analizan ejemplos concretos. Esta modalidad permite vincular la teoría con su aplicación.</p> <p>PRÁCTICOS DE PROBLEMAS. Está previsto un mínimo de cuatro trabajos prácticos de problemas. Se utilizan herramientas informáticas (logiciales) específicas con la guía de los docentes.</p>   |
| <b>Carga horaria:</b>   | 96 horas  |
| <b>Distribución de actividades:</b>                                   | <p>Clases teóricas: 60 horas</p> <p>Clases prácticas: 36 horas</p>  |
| <b>Bibliografía básica:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Centrales y Redes Eléctricas”, Buchhold Th., Happoldt H., Ed. Labor, 1974.</li> <li>• "Transmission network protection". Paithankar Y., Ed. Dekker, 1998.</li> <li>• "High voltage Engineering". Khalifa M., Ed. Dekker, 1990.</li> <li>• “High voltage Engineering”. Naidu M.S., Kamaraju V., McGraw-Hill, 1996.</li> <li>• “Advances in high voltage engineering”. Haddad M, Warne D., Ed. IET, 2004.</li> <li>• "Fundamentos de ingeniería de alta tensión". Diaz R.R., Ed. EDUNT, 2022.</li> <li>• “High voltage direct current transmission”, Arrillaga J., Ed.IEE, 1998.</li> </ul>   |
| <b>Otra bibliografía recomendada:</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Elektrische Kraftwerke und Netze". Happoldt H., Oeding D., Ed.Springer-Verlag, 1978.</li> <li>• "Transmission line reference book 345 kV and above". EPRI, 1982.</li> <li>• “Advances in high voltage engineering”. Haddad M, Warne D. Ed. IET, 2004.</li> <li>• "Electrical insulation in power systems". Malik N. et alt.. Ed. Dekker, 1998.</li> <li>• “Electrical Power Cable Engineering”, Thue W., Ed.Dekker, 1999.</li> <li>• “Transients in power systems”, Van der Sluis L., Wiley &amp; S., 2001.</li> <li>• “Transient Analysis of Electric Power Circuits Handbook”, Shenkman A., Springer, 2005.</li> <li>• “Electrical Power System”, El-Hawari M., Ed. IEEE, 1983.</li> <li>• “Power System Transients”, Martinez-Velazco J., Ed.CRC, 2010.</li> <li>• “High voltage circuit breakers”. Garzon R., Ed. Dekker, 2002.</li> <li>• “ElectroMagnetic Transient Program/ATPDraw” v.4.2- Rule Book”, 2005.</li> <li>• IEEE Transactions on Power Delivery, CIGRE Electra y Brochures.</li> </ul> |
| <b>Sistema de evaluación:</b>   | Sistema con obligación de asistencia a las clases prácticas y a las exposiciones de los alumnos. La asignatura es promocional, se aprueba mediante la aprobación de trabajos prácticos evaluativos y la exposición oral de temas desarrollados por cada estudiante.   |

Prof. Titular Ricardo Diaz