

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INSTITUTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**Curso de posgrado intensivo  
Programa de Maestría y Doctorado en  
Ingeniería Eléctrica**

**COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA Y  
CALIDAD DEL PRODUCTO ELÉCTRICO**

**Coordinación:**

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO**

**Responsabilidad académica y ejecución:**

**INSTITUTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**Profesores:**

Dirección y dictado: Ing. Juan M. Serrano Mora

Dictado: Ing. Carlos A. Galdeano

Ing. Gustavo D. Barón

Dr. Ing. Andrés Romero Quete

Colaboración: Ing. Joaquín E. Caicedo Navarro

**Tipo de Curso:**

1. Participantes inscriptos en los Programas de Maestría o de Doctorado en Ingeniería Eléctrica opcionalmente:
  - a) Curso del Área Electrotecnia
  - b) Curso del Área Sistemas Eléctricos
2. Participantes no inscriptos en los programas de maestría o de doctorado: Curso de perfeccionamiento

**Duración:**

Seis semanas a desarrollarse a partir del 11 de septiembre de 2017. Durante el dictado, la actividad se desarrollará en horario de 9 a 13 horas, todos los días.

**Dedicación total requerida:**

120 horas presenciales y 120 no presenciales.

**Lugar:**

Aula de posgrado del Instituto de Energía Eléctrica.

**Modalidad del Dictado:**

Dictado de clases teóricas. Explicación de problemas prácticos. Resolución de ejercicios bajo supervisión. Resolución de problemas prácticos con el programa de simulación de sistemas de distribución de energía eléctrica (OpenDSS) y el programa para cálculo de transitorios electromagnéticos (ATP).

**Evaluación:**

Se realizará una evaluación final individual escrita al finalizar el curso.

**Certificación:**

Se certificará la aprobación del curso a quienes, asistiendo por lo menos al 80% de las horas presenciales, alcancen un puntaje del 70% en la evaluación final escrita. Los alumnos del programa de doctorado en ingeniería eléctrica, participantes en el curso, podrán retirar su inscripción siempre que no se haya superado el 30% en el desarrollo del curso.

**Cupo:**

Inscripción limitada a veinte participantes con prioridad para los alumnos de maestría y doctorado en ingeniería eléctrica

**Derecho de inscripción**

Participantes argentinos: Quince mil pesos (\$ 15.000,-)

Participantes extranjeros: Un mil quinientos dólares (US\$ 1.500,-)

(Para eventuales participantes ajenos a los programas de maestría y doctorado)

**PROGRAMA SINTÉTICO**

- 1 **Introducción**
- 2 **Conceptos de Compatibilidad Electromagnética - (EMC)**  
Definiciones y terminología relacionada con el concepto de compatibilidad electromagnética
- 3 **Perturbaciones en sistemas de suministro eléctrico**  
Tipos de perturbaciones, Descripción, Origen, Efectos y Caracterización de los distintos tipos de perturbaciones
- 4 **Calidad Comercial**  
Aspectos normativos generales.  
Indicadores. Tipos (globales, individuales). Formulación matemática.  
Compensaciones económicas.
- 5 **Calidad de Servicio**  
Aspectos normativos nacionales e internacionales.  
Indicadores. Tipos (globales, individuales). Formulación matemática.  
Compensaciones económicas.  
Análisis histórico y predictivo.
- 6 **Niveles de Tensión**  
Aspectos normativos nacionales e internacionales.  
Interrupciones. Clasificación de las mismas.  
Indicadores. Tipos (globales, individuales). Formulación matemática.  
Compensaciones económicas.  
Análisis histórico y predictivo.
- 7 **Normas y regulaciones relativas a la Compatibilidad Electromagnética**  
Normas internacionales relativas a armónicos y flicker.  
Normas y regulaciones nacionales relativas a armónicos y flicker.  
Normas relativas a perturbaciones de corta duración - Curvas de Aceptabilidad
- 8 **Medición de perturbaciones**  
Repaso de análisis de Fourier; discretización – cuantización;  
Transductores - Cadena de medición.

- Especificación de instrumentos medidores y registradores.  
Medición de Perturbaciones de corta duración y transitorias.  
Medición de Armónicos. Medición de Flicker  
Potencia eléctrica en régimen periódico no-senoidal
- 9 **Mitigación de armónicos, flicker y huecos de tensión**  
Efectos de las perturbaciones en el equipamiento eléctrico.  
Mitigación de armónicas. Mitigación de flicker. Mitigación de huecos de tensión
- 10 **Estudios de huecos de tensión**  
Generalidades. Análisis de huecos, magnitud y duración. Cálculo en sistemas radiales y mallados. Huecos en sistemas trifásicos. Análisis estocástico de los huecos, representación de resultados, diagrama de coordinación de sags. Métodos de posición de falla y de las distancias críticas.
- 11 **Estudios de armónicos**  
Modelos empleados en los estudios de armónicos, modelos de la red y de las fuentes de distorsión. Métodos iterativos y no iterativos. Métodos determinísticos y estadísticos.  
Desarrollo de ejercicios de simulación y análisis de casos prácticos.  
Software de simulación ATP (Alternative Transients Program) y Open DSS (Open Distribution System Simulator). Modelos de simulación y desarrollo de ejercicios relacionados al estudio de armónicos en sistemas industriales y de distribución.