

---

**Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2015**

**Asignatura: Impacto de la generación distribuida en el sistema eléctrico**

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:**  
Dr. Ing. Mario Vignolo, Gr 4 - IIE

**Otros docentes de la Facultad:**  
M.Sc. Ing. Pablo Pena, Gr 3, IIE  
Ing Tomás Di Lavello, Gr3, IIE  
Ing. Nicolás Morales, Gr 2, IIE

**Instituto o Unidad:** Instituto de Ingeniería Eléctrica  
**Departamento o Área:** Departamento de Potencia

**Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.**

**Fecha de inicio y finalización:** tentativo: martes 11 de agosto a viernes 4 de diciembre  
**Horario y Salón:** Horario tentativo: martes y viernes de 18:30 a 20:30 hs, Laboratorio de software del IIE

**Horas Presenciales:** 60

**Arancel:** 5000 UI

**Público objetivo y Cupos:**  
Ingenieros Electricistas de cualquier opción. Máximo 20 estudiantes (actualización y posgrado).

**Objetivos:**

1. Presentar las tecnologías de generación distribuida y su integración al sistema eléctrico.
2. Brindar elementos básicos para analizar el impacto técnico y económico de la generación distribuida en el sistema eléctrico.
3. Facultar al estudiante en el modelado de la red con generación distribuida y en el uso de herramientas de simulación para estudios de régimen estacionario y análisis dinámicos.

**Conocimientos previos exigidos:** Conceptos fundamentales del modelado y funcionamiento de las redes eléctricas de potencia.

**Conocimientos previos recomendados:**  
Diseño, protección y control de instalaciones de media y alta tensión.  
Estudios de flujo de potencia. Simulación dinámica de sistemas eléctricos.

**Metodología de enseñanza:**

- Horas clase (teórico): 42
- Horas clase (práctico):
- Horas clase (laboratorio): 10 horas
- Horas consulta: 4 horas
- Horas evaluación: 4 horas
- Subtotal horas presenciales: 60
- Horas estudio: 20

- Horas resolución ejercicios/prácticos: 10
- Horas proyecto final/monografía:
- Total de horas de dedicación del estudiante: 90

**Forma de evaluación:**

- Dos trabajos grupales de simulación durante el curso con 20 puntos cada uno.
- Una evaluación individual escrita de 60 puntos al finalizar el curso.

La prueba individual es eliminatoria debiendo alcanzarse un mínimo de 30 puntos. La suma del puntaje de las evaluaciones debe ser de al menos 60 puntos para aprobar el curso.

**Temario:**

Tema 1: Introducción. La generación distribuida y su impacto en el sistema eléctrico.  
Tema 2: Tecnologías de generación distribuida.  
Tema 3: Impacto en la regulación de tensión y calidad de suministro.  
Tema 4: Impacto en el esquema de protecciones de la red de distribución.  
Tema 5: Análisis dinámico de sistemas de potencia con generación distribuida.  
Tema 6: Marco regulatorio de la generación distribuida. Criterios de conexión.  
Tema 7: Impacto económico.

**Bibliografía:**

- [1] Jenkins N., Ekanayake J.B., Strbac G., Distributed generation. IET Renewable Energy Series 1. London 2010.
- [2] Keyhani A., Marwali M.N., Dai M., Integration of green and renewable energy in electric power systems. Wiley. Hoboken 2010.
- [3] Bollen M.H.J., Hassan F., Integration of distributed generation in the power system. IEEE Press Series on Power Engineering. Wiley. Hoboken 2011.
- [4] CIGRE W.G A3.13. Changing network conditions and system requirements. Part 1: the impact of distributed generation on equipment rated above 1 kV.
- [5] CIGRE Task Force 38.01.10, Modeling new forms of generation and Storage. April 2001. Brochure 185
- [6] WECC Modeling and Validation Workgroup, WECC Wind Power Plant Power Flow Modeling Guide. May 2008.
- [7] WECC Modeling and Validation Workgroup, WECC Wind Power Plant Dynamic Modeling Guide. November 2010.
- [8] WECC Modeling and Validation Workgroup, WECC Guide for Representation of Photovoltaic Systems in Large-Scale Load Flow Simulations.
- [9] WECC Modeling and Validation Workgroup, Generic Solar Photovoltaic System Dynamic Simulation Model Specification. September 2012.
- [10] Klark C., Miller N.W., Walling R., Modeling of GE Photovoltaic Plants for Grid Studies. April 2010.
- [11] CIGRE WG B5.34, The impact of renewable energy sources and distributed generation on substation protection and automation . August 2010
- [12] IEEE Power System Relay Committee WG D3, Impact of distributed resources on distribution relay protection . August 2004.
- [13] Siemens PTI - PSS@E University <http://w3.usa.siemens.com/smartgrid/us/en/transmission-grid/products/grid-analysis-tools/transmission-system-planning/transmission-system-planning-tab/Pages/university.aspx>
- [14] ELEC2014 (OLADE) Impacto de la GD en las Redes de Distribución, Setiembre 2014
- [15] Development of adaptive protection scheme for distribution systems with high penetration of distributed generation. Power Delivery IEEE Transactions on 19 (1), 56 – 63 (2004)