



Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2011

**Asignatura: ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA RED O EN SISTEMAS AUTONOMOS SOLAR-EOLICOS**

Responsable de la asignatura<sup>1</sup>: Gonzalo Casaravilla, Dr. Ing., Gr. 5, DT, IIE

Otros docentes de la Facultad: Ricardo Marotti, Dr. Gr. 4, DT, IF

Instituto: Ingeniería Eléctrica (IIE)  
Departamento: Potencia

Instituto: Física (IF)  
Departamento: Física del Estado Sólido

Fecha de inicio y finalización: Segundo semestre  
Horario y Salón:

Horas Presenciales: 20

Nº de Créditos: 4

Público objetivo y Cupos: Ingenieros Electricistas, Químicos y Mecánicos. No hay cupo.

**Objetivos:** Presentar el estado del arte en tecnologías asociadas a la utilización de paneles fotovoltaicos y aerogeneradores de pequeño porte. Al cabo del curso el estudiante habrá adquirido los conocimientos básicos necesarios a los efectos de especificar, diseñar, instalar y operar en sistemas autónomos híbridos (solar-eólicos) o en parques de energía solar fotovoltaica conectados a la red eléctrica.

**Conocimientos previos exigidos:** Matemática, Física, Química.

**Conocimientos previos recomendados:** Electrotécnica, Electrónica de Potencia, Energía Solar, Efecto Fotovoltaico, Baterías Secundarias, Energía Eólica.

**Metodología de enseñanza:**

- Horas clase (teórico, práctico, laboratorio): 16
- Horas estudio: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 30
- Horas proyecto final/monografía: 0
- Horas evaluación: 1
- Horas consulta: 3
- HORAS TOTALES: 70

**Forma de evaluación:** Realizar un trabajo en el que deberán resolver una serie de ejercicios en grupos de a lo sumo dos personas. La dedicación horaria estimada para la realización del trabajo es de 30 horas.

**Temario:**

- **Introducción**

- Energía fotovoltaica en el Mundo.
- Energía fotovoltaica y el Uruguay.
- **Irradiación Solar**
  - Irradiación Solar en el Mundo y en Uruguay.
  - Obtención de datos horarios a partir de diarios.
  - Angulo de inclinación óptimo de paneles fijos.
- **Componentes de sistemas fotovoltaicos**
  - **Celdas solares**
    - Historia
    - Teoría de Funcionamiento
    - Curva característica
    - Tecnologías disponibles y en fase de investigación
  - **Paneles solares**
    - Montaje
    - Curvas características
    - Alternativas de conexionado de paneles solares
    - Sombras
  - **Baterías**
    - Funcionamiento
    - Tecnologías y utilización.
  - **Aerogeneradores**
    - Teoría de funcionamiento y protecciones.
    - Curvas de utilización de acuerdo al recurso eólico.
  - **Reguladores (Controladores) de carga y descarga de Baterías**
    - Funcionamiento y dimensionado
  - **Inversores (convertidores DC/AC)**
    - Funcionamiento y dimensionado
  - **Instalaciones y Protecciones**
- **Parques fotovoltaicos conectados a la red eléctrica**
  - Dimensionado
  - Tecnologías de conexión a la red
- **Topologías autónomas híbridas solar-eólicas**
  - Dimensionado
  - Uso de programas de simulación

**Bibliografía:**

Fotovoltaica para Profesionales. Diseño, instalación y comercialización de plantas solares fotovoltaicas. Falk Anthony, Karl-Heinz Remmers, Christian Dürschner. PROGNSA. ISBN: 978-84-95693-35-8, 2006

Radiación Solar y Dispositivos Fotovoltaicos (Vol. II). Eduardo Lorenzo. ISBN: 9788495693310, 2006.

Sistemas fotovoltaicos: introducción al diseño y dimensionado de instalaciones de energía solar fotovoltaica. Miguel Alonso Abella, Urbano J. Escudero Díaz, Sinuhé Lozano Polo. ISBN 84-86913-09-8, 2001.

Handbook of Batteries (3rd edition). David Linden, Thomas B. Reddy. ISBN-10: 0071359788, 1995.

Solar Cells: Operating Principles, Technology and System Applications . M. A. Green, Prentice-Hall series in solid state physical electronics. ISBN 0-13-822270-3, 1982.

The Physics of Solar Cells . J. Nelson. Imperial College Press. ISBN 10-186-0-943497, 2003.



14

## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

Photovoltaic Energy Systems Design and Installation. M. Buresch. McGraw-Hill.  
ISBN 0-07-008952-3, 1983.

Wind Power: Renewable Energy for Home, Farm, and Business, Paul Gipe. Wind Power.  
ISBN 1-931498-14-8, 2004.