

**PROGRAMA DE DOCTORADO
“TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES”**

Curso 2010/11

**ASIGNATURA: ANÁLISIS E INTEGRACIÓN DE RECURSOS
ENERGÉTICOS DISTRIBUIDOS
(Código 330606006)**

**PROFESOR: DR. ANTONIO GABALDÓN MARÍN
CRÉDITOS: 3 ECTS**

I. OBJETIVOS

El objetivo de la asignatura es que el alumno conozca los principales recursos energéticos distribuidos: respuesta de la demanda, generación final de energía por el usuario, almacenamiento energético, con el objetivo de aprovechar al máximo las infraestructuras energéticas existentes, diferir nuevas y costosas inversiones, enfrentarnos a la aleatoriedad de la generación renovable, y por último gestionar y minimizar el coste energético para los usuarios finales de la energía eléctrica, bien individualmente o a través de “agregadores de energía”.

II. CONTENIDOS

Lección 1. Estructura y funcionamiento de los Sistemas Eléctricos

- Niveles del Sistema Eléctrico.
- Planificación de recursos en un sistema eléctrico: ¿sobredimensionar, ampliar?
- Mercados eléctricos y energéticos.
- Entornos regulados y liberalizados
- El IRP (Integrated Resource Planning): los recursos energéticos y los recursos energéticos “distribuidos”

Lección 2. Participación de la Demanda en Sistemas Eléctricos

- Gestión de la Demanda y del Suministro.
- Interés de la Gestión de la Demanda.
- Posibilidades de participación en entornos regulados y liberalizados.
-

Lección 3. La Gestión de la Demanda en entornos regulados (1973-1996)

- Orígenes del DSM: el decreto PURPA.
- DSM, LCP (Least Cost Planning) e IRP.
- Perspectiva de las empresas eléctricas y del consumidor.
- El declive de la gestión de la demanda.
-

Lección 4. Eficiencia Energética.

- ¿Qué es la eficiencia energética?
- Situación en España y en la UE.
- Estándares de eficiencia.
- Eficiencia en la iluminación: LEDs, inducción.
- Eficiencia en el transporte.
- Recuperación de calor y energía.
- Los “fanáticos” de la eficiencia.
- Algunos ejemplos prácticos: iluminación por inducción.

Lección 5. Almacenamiento de Energía

- Interés del almacenamiento en el futuro
- Baterías
- Super-condensadores.
- SMES (bobinas almacenadoras).
- Volantes de inercia.
- CAES (sistemas de compresión de aire).
- Almacenamiento de calor y frío.

- Algunos ejemplos prácticos: almacenamiento en ferrocarriles.

Lección 6. Generación Distribuida

- Ventajas, inconvenientes y tópicos de la GD.
- Energías renovables.
- MCI.
- Microturbinas.
- Sistemas Stirling.
- Sistemas híbridos.

Lección 7. Control de la carga

- Modelos de carga eléctrica.
- ¿Cómo se controla una carga?
- Tipos de carga.
- Demanda de servicio de una carga.
- Impacto técnico, económico y de servicio.
- Agregación de cargas: los agregadores de demanda.
- Ejemplos.

Lección 8. Respuesta de la demanda

- Nuevas perspectivas en sistemas liberalizados.
- Productos en los mercados a corto y medio plazo.
- Servicios auxiliares o complementarios
- Tipos de usuarios: clasificación.
- Tipos de consumos: clasificación.
- Selección de la respuesta de la carga: parámetros de respuesta
- Ejemplos de respuesta: aplicación a un usuario universitario.

II. POSIBLES TRABAJOS DE LA ASIGNATURA

- Obtención de un modelo de demanda eléctrica.
- Evaluación de la eficiencia eléctrica.
- Simulación de un sistema de almacenamiento.
- Simulación de un sistema de control de carga desde el punto de vista del agregador.
- Análisis de nuevos mercados energéticos.
- Modelado de almacenamientos/generación.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- [1].- “Electric Energy Systems Theory”; O.I. Elgerd. Ed. McGraw-Hill, 1982.
“Electrical Power Systems: design and analysis”.; M. E. El-Hawary, Ed. IEEE, 1995
- [2].- “Power Distribution Planning Reference Book”; H. Lee Willis, Ed. Marcel Dekker, 1997
- [3].-“Distributed Power Generation”; H. L. Willis, W.G. Scott. Ed. Marcel Dekker, 2000
- [4].-“Spatial Electric Load Forecasting”; H. L. Willis, Ed. Marcel Dekker, 1996

- [5].- “Power System Planning”; R.L. Sullivan. Ed. McGraw-Hill, 1977
- [6].- “Operation of Restructured Power Systems” K. Bhattacharya, M.J. Bollen.
Ed: Kluwer Academic Pub.

FUENTES VIVAS

- Bases de datos IEEE/IEE (Biblioteca; www.ieee.org)
- Agencia Internacional de la Energía (www.iea.org)
- Comisión europea. DGXVII (europa.eu.int/en/)
- Unión Internacional de Aplicaciones de la Electricidad (UIE) (www.uie.org)
- Web de la asignatura www.gestiondelademanda.es