

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ENERGÍA
PLAN 2015
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución 23/04/30-00 Acta 1158/13/02/2023

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. Asignatura | : Integración de Sistemas |
| 2. Semestre | : Décimo |
| 3. Horas semanales | : 5 horas |
| 3.1. Clases teóricas | : 3 horas |
| 3.2. Clases prácticas | : 2 horas |
| 4. Total real de horas disponibles | : 80 horas |
| 4.1. Clases teóricas | : 48 horas |
| 4.2. Clases prácticas | : 32 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

La utilización cada vez más frecuente de energías renovables no convencionales obliga a conocer de una mejor manera estas fuentes, por lo general de carácter variable, y que pueden ser incorporadas a sistemas existentes sin que la calidad del servicio brindado sea degradada. El advenimiento de redes inteligentes utilizadas para dicho menester ha demostrado ser una herramienta eficaz a la hora de gestionar la demanda de energía de una manera confiable.

Esta asignatura, tiene por objeto proporcionar al estudiante, herramientas que le permitirán abordar el tema de integración de sistemas energéticos a partir de diversas fuentes energéticas, de una manera solvente y abarcante.

III. - OBJETIVOS

1. Comprender sobre la integración de energías provenientes de diferentes fuentes renovables a los sistemas existentes.
2. Determinar los requisitos que deben reunir las redes inteligentes que transmiten energías basadas en fuentes renovables.
3. Diseñar sistemas híbridos de generación de energía eléctrica, aislados o interconectados.
4. Diseñar sistemas de cogeneración y autoabastecimiento que utilizan fuentes renovables de energía.

IV. - PRE-REQUISITOS

1. Política Energética
2. Sustentabilidad Mundial y Regional

V. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

1. Integración de las energías renovables en el sistema energético actual.
2. Plantas generadoras de energía eléctrica.
3. Fundamentos de la generación distribuida.
4. Redes inteligentes con fuentes renovables.
5. Diseño y economía de los sistemas híbridos interconectados o aislados.
6. Sistemas de cogeneración.
7. Autoabastecimiento.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Integración de las energías renovables en el sistema energético actual.
 - 1.1. Matriz energética mundial.
 - 1.2. Tendencia de desarrollo de las energías renovables, incidencia climática y de costos (Instituciones internacionales como IRENA, IEA y otras).
 - 1.3. Matriz energética de: Brasil, Argentina, Uruguay, Chile, Bolivia, Paraguay, Ecuador (VMME, ANEEL, otros).
 - 1.4. Aspectos ambientales, tecnológicos y económicos.
2. Plantas generadoras de energía eléctrica.
 - 2.1. Plantas de generación con turbinas a vapor, con turbinas a gas, con turbinas hidrocínicas, con paneles fotovoltaicos, con concentradores solares y otras.
 - 2.2. Principios de funcionamiento y de operación.



3. Generación distribuida.
 - 3.1. Fundamentos.
 - 3.2. Ventajas y desventajas.
 - 3.3. Viabilidad económica.
 - 3.4. Tendencia de la GD en el mundo y en el Paraguay (llegar al 100% de atención a la población).
4. Redes inteligentes con fuentes renovables.
 - 4.1. Sistemas de gestión inteligente de varias fuentes para satisfacer una demanda.
 - 4.2. Principios de funcionamiento, de integración de los sistemas de energía, de almacenamiento.
 - 4.3. Softwares libres para el gerenciamiento (Ej.: National Renewable Energy Laboratory - NREL).
5. Diseño y economía de los sistemas híbridos interconectados o aislados.
 - 5.1. Diseño y análisis de fuentes integradas aisladas.
 - 5.2. Análisis de la interconexión de sistemas mixtos, sincronismo, bidireccionalidad, facturación y otros aspectos.
6. Sistemas de cogeneración.
 - 6.1. Fundamentos.
 - 6.2. La cogeneración en el mundo y en el Paraguay: potencialidades.
 - 6.3. Aspectos tecnológicos y de desempeño.
 - 6.4. Sistemas de cogeneración: turbinas a gas, a vapor, motores alternativos, otros.
 - 6.5. Operación de los sistemas de cogeneración.
7. Autoabastecimiento y energía de respaldo.
 - 7.1. Sistemas térmicos, fotovoltaicos y otros.
 - 7.2. Intermittencia y seguridad de los sistemas.
 - 7.3. Viabilidad de estos sistemas.

VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposiciones con ilustraciones, videos e imágenes.
2. Resolución de problemas.
3. Discusiones abiertas.
4. Investigaciones bibliográficas.
5. Exposiciones de trabajos de los estudiantes.

VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra y marcadores.
2. Proyector.
3. Equipo multimedia.
4. Bibliografía.

VIII. - EVALUACIÓN

La evaluación sobre el aprendizaje y conocimiento adquirido por el estudiante se medirá de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Facultad Politécnica de la UNA para la disciplina.

IX. - BIBLIOGRAFÍA

- Arias Ávila, N., Tricio Gómez, V. (2013). *Cartilla para la enseñanza de las energías renovables*, Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional.
- Barragan, A. (2013). *Mecanismos de Promoción y Financiación de las ER en el Ecuador*. Universidad Politécnica de Madrid. Publicaciones: http://www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/9-Edici%C3%83%C2%B3n-RTE-2013_compressed_compressed128-153.pdf
- IEA (2022). *The International Energy Agency*. Publicaciones: <https://www.iea.org/>
- IRENA (2022). *The International Renewable Energy Agency*. Publicaciones <http://www.irena.org/>
- NREL (2022). *The National Renewable Energy Laboratory*. Publicaciones: <https://www.nrel.gov/>

