

Curso de Posgrado

Asignatura:
Fundamentos del Recurso Solar

Profesor Responsable:

Dr Gonzalo Abal,
Prof. Agregado DT, Instituto de Física, Facultad de Ingeniería y Prof. Titular DT, CENUR Litoral Norte, Udelar

Otros docentes de la Facultad:

Dr. Ing. Rodrigo Alonso Suárez, Prof. Adjunto DT, CENUR Litoral Norte, Udelar

Instituto o Unidad: Instituto de Física

Departamento o Área: Energía Solar

Horas Presenciales: 24 horas

Nº de Créditos: 6

Público objetivo: Ingenieros Mecánicos, Eléctricos, Civiles, Hidráulicos. Licenciados en Física. Licenciados en Ciencias de la Atmósfera.

Cupo mínimo: 5 personas.

Cupo máximo: 20 (el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado; se priorizará a los inscriptos en la Maestría en Ingeniería de la Energía)

Objetivos: Entender los fundamentos de la radiación solar. Describir las técnicas y modelos utilizados para caracterizar el recurso solar para su aprovechamiento energético. Acercar al estudiante al estado actual del conocimiento sobre el recurso solar en Uruguay y el mundo. Evaluar la calidad de una serie de datos de irradiancia solar. Presentar los productos y fuentes de información sobre recurso solar a nivel nacional e internacional.

Conocimientos previos recomendados: Electromagnetismo y Termodinámica a nivel intermedio en Ingeniería o equivalente. Nociones básicas de estadística.

Metodología de enseñanza:

El curso se desarrollará en base a exposiciones de los docentes (3 hs/semana), listas de ejercicios para practicar los conceptos desarrollados en clase y clases de consulta (1 hora por semana).

- Horas clase (teórico): 18
 - Horas clase (práctico): 0
 - Horas clase (laboratorio): 0
 - Horas consulta: 6
 - Horas evaluación: 0
 - Subtotal horas presenciales: 24
 - Horas estudio: 20
 - Horas resolución ejercicios/prácticos: 30
 - Horas proyecto final/monografía: 16
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 90
-

Forma de evaluación: Prueba al final del curso basada en resolver y comentar un conjunto de problemas propuestos, similares a los planteados en los prácticos. Puntaje mínimo para aprobación: 50 %

Temario:

1. **Radiación solar extra-atmósfera.** Constante solar. Espectro solar extraterrestre. Movimiento aparente del sol. Irradiancia e irradiación solar TOA. Distribución geográfica y estacional de la irradiación TOA.
2. **Radiación solar en superficie.** Procesos de absorción y dispersión. Radiación directa y difusa. Composición espectral para diferentes masas de aire. Heliofanía. Diagrama solar. Estudio de sombreado. Medidas de radiación solar: instrumentos, calidad de las medidas. Programa de medida continua de radiación solar (RMCIS).
3. **Modelado de radiación solar a partir de datos de tierra.** Modelos de cielo claro (ESRA). Turbidez Linke. Índice de claridad y fracción difusa. Caracterización de la radiación solar para diferentes ubicaciones y escalas temporales. Separación de la irradiación global en difusa y directa. Modelos de transporte a un plano inclinado. Variabilidad de corto plazo del recurso.
4. **Modelado de radiación solar a partir de información satelital.** Tipos de satélites e información satelital. Modelos para irradiación en superficie: SUNY, Heliosat, Tarpley, BD-JPT. Desempeño para Uruguay.
5. **Productos para la caracterización del recurso solar en Uruguay y el mundo.** Mapa Solar del Uruguay (v2). Año Meteorológico Típico para aplicaciones de Energía Solar (AMTUES). Variabilidad interanual y variabilidad geográfica en Uruguay. Fuentes de información sobre recurso solar (NASA/SSE, Geomodel, PVSyst, Meteonorm).
6. **Predicción del recurso solar a corto y mediano plazo.** Motivación. Estrategias de predicción para los diferentes horizontes de pronóstico. Estado del arte en Uruguay.

Bibliografía:

Básica:

1. Solar Engineering of Thermal Processes, John A. Duffie and William A. Beckman, de. John Wiley and Sons, ISBN-13 978-0-471-69867-8, 3ra edición 2006 .
2. Modelling Solar Radiation at the Earth Surface: Recent Advances, V. Badescu, Springer, 2008, ISBN: 978-3-540-77454-9.
4. Solar radiation and daylight models, T. Muneer, Elsevier, ISBN 0 7506 5974 2, 2004.

Consulta:

1. Solar Energy Forecasting and Resource Assessment. Kleissl, J., Elsevier Academic Press, 2013, ISBN 9780123971777.

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 6 de marzo al 8 de mayo de 2018

Horario y Salón: martes 18:00 a 21:00 hs. Sala de seminarios del IFFI, piso 7.
