



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Física
Area: Area IV: Servicios

(Programa del año 2016)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 30/09/2016 08:59:16)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ENERGIA SOLAR	TEC.UNIV.EN.ENERGIA REN	05/13	2016	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ESTEBAN, CARMEN	Prof. Co-Responsable	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2016	18/11/2016	15	90

IV - Fundamentación

El conocimiento de las características de la radiación solar que llega a la tierra; su naturaleza física, su distribución espacial y temporal, su interacción con la atmósfera y con algunos materiales, su cuantificación en calidad y cantidad constituye una herramienta básica para todo técnico que deba trabajar con equipos y dispositivos que, mediante la transformación en otra forma de energía, permita su aprovechamiento

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Son objetivos de este curso que los estudiantes adquieran capacidad para:
Determinar características, alcance y calidad de medidores de radiación solar disponibles en el mercado.
Medir y evaluar la radiación solar.
Deducir la radiación solar que llega en diferentes planos y periodos del año a partir de datos disponibles.
Estimar espacial y temporalmente valores de radiación solar medidos relacionándole con las variables meteorológicas.
Reconocer las interacciones entre la radiación solar y los principales materiales usados en el tema.

VI - Contenidos

Unidad 1) Relaciones geométricas tierra, sol: Movimiento, distancias, ángulo día, declinación y estaciones. La ecuación del tiempo, reloj solar. Tiempos: aparente, local y de reloj. Posición del sol con relación a superficies horizontales, sistemas de referencias: altitud, azimut, ángulo horario, diagramas. Incidencia de la radiación solar sobre superficies inclinadas: a) al norte, b) arbitrariamente. Resolución de ejercicios y problemas.

Unidad 2) El sol y la radiación solar: Radiación electromagnética, su naturaleza, ondas, longitud, frecuencia.

Interacción macroscópica de la radiación con la materia, relaciones entre energía, longitud de onda y temperatura. Cuerpo negro, leyes de Plank, Stefan Boltzmann y desplazamiento de Wien. Potencia emisiva fraccional de un cuerpo negro, tablas, aplicaciones. El sol: composición, estructura, energía. Distribución espectral de la radiación solar. La constante Unidad 3) **La radiación solar sobre una tierra sin atmósfera: radiación solar que llega a una superficie unitaria ubicada sobre la tierra: dependencia angular geográfica y temporal. Valores medios horarios, diarios y mensuales, día característico. Tablas y gráficas.**

La radiación solar sobre superficies inclinadas hacia el ecuador. Ejercicios y problemas.

Unidad 4) Interacción de la radiación solar con la atmósfera: Estructura y composición de la atmósfera terrestre. Masas ópticas relativas de las componentes de la atmósfera. Camino óptico y relación con la masa óptica. La atenuación de la radiación solar por la atmósfera, ley de Beer, Bouger, Lambert. Transmitancia y coeficientes de atenuación. Dispersión y absorción de la radiación solar: Rayleigh, dispersión Mie por aerosoles, características y distribución espectral, teoría de Angstrom, turbiedad. Tablas de absorción por componentes de la atmósfera. Gráficas comparativas de la distribución espectral de la radiación solar. Problemas y ejercicios.

Unidad 5) Radiación solar difusa: Radiación difusa por dispersión Rayleigh y por aerosoles, características, distribución espectral, aproximación de los dos flujos. Albedo atmosférico, terrestre. Radiación difusa por múltiples reflexiones. Radiación global espectral que llega a la superficie de la tierra. Gráficas comparativas.

Ejercicios y problemas.

Unidad 6) Instrumentos para medir la radiación solar: Distintos tipos de sensores. Termopilas:. Primeros dispositivos: Pirheliómetros, pirheliómetro absoluto. Instrumentos de campo. Calibración de pirheliómetros y piranómetros. Efectos coseno y azimut. Medición de la radiación espectral. Tareas prácticas de campo: medidas de la radiación solar y calibración de instrumentos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos practicos consistiran en la resolución de problemas que seran propuestos por el profesor.

Se buscara un dominio en el manejo de las ecuaciones que resumen los conceptos teóricos y prácticos, el uso fluido de procesadores de cálculo para la construcción de tablas y gráficos auxiliares para los cálculos de radiación solar en posiciones geograficas y tiempo.

VIII - Regimen de Aprobación

Regularidad: 70% de asistencia a clases teórico/prácticas

Aprobar 2 parciales con nota igual o superior a 5. Cada parcial tendrá dos recuperaciones

Promoción: 90% de asistencia a clases teórico/prácticas

Aprobar 2 parciales con nota igual o superior a 7. Cada parcial tendrá una recuperación. Informe final o coloquio integrador.

Nota: promedio de los parciales y del informe

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Apuntes del profesor

[2] [2] An Introduction to Solar Radiation. M. Iqbal. Academic Press

[3] [3] Solar radiation. N. Robinson. Elsevier Publ. Company.

[4] [4] Aplied Solar Energy. B. Meinel and P. Meinel. Adisson Wesley

[5] [5] Solar Thermal Processes. Duffie and Bechmann. Willey

[6] [6] Direct Use of The Sun's Energy. F. Daniels. Yale Univ. Press

X - Bibliografia Complementaria

[1] Publicaciones sobre temas específicos, nacionales e internacionales.

XI - Resumen de Objetivos

Determinar características, alcance y calidad de medidores de radiación solar disponibles en el mercado.
Medir y evaluar la radiación solar.
Deducir la radiación solar que llega en diferentes planos y periodos del año a partir de datos disponibles.
Estimar espacial y temporalmente valores de radiación solar medidos relacionándole con las variables meteorológicas.
Reconocer las interacciones entre la radiación solar y los principales materiales usados en el tema.

XII - Resumen del Programa

Relaciones geométricas tierra – sol. El sol y la radiación solar. La radiación solar sobre una tierra sin atmósfera. Interacción de la radiación solar con la atmósfera. Radiación solar difusa. Métodos de parametrización para calcular la radiación solar global. Instrumentos para medir la radiación solar. Radiación solar en días normales.

XIII - Imprevistos

Se resolverán, si es posible, a medida que se presenten

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	