



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 28/09/2016 10:06:26)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
APROVECHAMIENTO SOLAR TERMICO II	TEC.UNIV.EN.ENERGIA REN	05/13	2016	1° 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	8 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2016	24/06/2016	15	120

### IV - Fundamentación

Las instalaciones solares térmicas juegan un papel cada vez más importante en la prevención del cambio climático y en el suministro de energía. El mercado de este tipo de instalaciones evoluciona y se amplía constantemente. Este curso que se dicta en el último año de la carrera y complementa el curso anterior de Aprovechamiento Solar Térmico I. Se dan los conocimientos básicos técnicos y de actualización sobre las principales instalaciones solares térmicas de baja temperatura (que no se dieron en el curso anterior), media y alta temperatura. Se busca que los futuros profesionales realicen algunas prácticas supervisadas para lograr la familiarización con las herramientas de mano y sus medidas de seguridad. Se utiliza la modalidad de seminarios para que los alumnos desarrollen la habilidad de investigación bibliográfica y exposición de los temas de la asignatura.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Conocer, ser capaz de dimensionar, hacer mantenimiento y asesoramiento de las tecnologías de Aprovechamiento de la Energía sola térmica de baja, media y altas temperaturas.

### VI - Contenidos

**Unidad 1: Destilación solar de agua. Destiladores tipo batea, diseños. Destilador batea asistido termicamente. Destilador multietapas. Destilador colector solar acumulador. Cálculo de rendimiento. Concepto de GOR en destiladores asistidos. Teoría de funcionamiento. Materiales. Pérdidas térmicas. Mantenimiento. Conservación del agua destilada. Planta de destilación solar de la UNSL.**  
 Unidad 2: Secado solar de hortalizas. Fundamentos del secado. Parámetros para describir cuantitativamente y evaluar el

proceso de secado. Curvas de secado. Pretratamientos del producto. Preservantes. Almacenamiento y empaque. Técnicas de secado solar. Clasificación de secadores: Características. Tecnologías principales: indirectos, directos y mixtos. Ejemplos. Comparación. Etapas del diseño. Materiales.

Unidad 3: Invernaderos. Efecto invernadero en el planeta. Objetivos del cultivo en invernadero. Condiciones del invernadero. Aspectos sobre la construcción: tecnología, orientación, localización. Relación entre el tipo de invernadero y la luz dentro del mismo. Materiales para la cubierta. Montaje de la cobertura. Tipos de estructuras, materiales. El clima dentro del invernadero. Intercambio térmico entre el invernadero y el exterior. Técnicas de climatización.

Unidad 4: Concentradores solares. La parábola. Registros históricos. Los cilindros parabólicos, diseño y construcción de un prototipo industrial. Los discos parabólicos. Instalación de pruebas de Maricopa. Concentrador solar fresnel lineal. Concentrador torre central. Estado actual. Ejemplos de grandes instalaciones. Experiencias en Argentina. Segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Motor Stirling.

Unidad 5: Concentradores pequeños. Concentración geométrica. Límites para la concentración. Concentración por refracción. Lentes de Fresnel: ventajas y desventajas. Lentes cilíndricas Cuñas concentradoras. El axicón. Concentrador parabólico compuesto. CPC de bajas pérdidas térmicas.

Unidad 6: Cocinas solares. Necesidad de cocción. Pobreza energética. La transferencia de cocinas solares en América Latina. Cocinas de acumulación, de concentración y mixtas. Potencia de cocción. Comportamiento de hornos solares tipo caja en el tiempo y con la frecuencia de uso.

Unidad 7: Superficies selectivas. Métodos para obtener la selectividad del receptor: materiales intrínsecos, apilamientos en tandem semiconductor reflector, apilamiento metal dieléctricos. Selectividad para la transmitancia: transmisor ideal, materiales, pérdidas por reflexión. Selectividad para la reflectancia. Desarrollos en el LES de la UNSL.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Visita a la planta de destilación solar de agua destinada a laboratorios de la UNSL.

Visita a invernaderos que funcionan en la provincia.

Desarmado, limpieza y armado de destiladores solares.

Diseño, construcción y prueba de funcionamiento de un secador solar de hortalizas.

Diseño, construcción y prueba de funcionamiento de una cocina solar

Resolución de problemas teóricos de dimensionamiento

Seminarios

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Condición de Regularización

70 % de asistencia a clases teóricas, prácticas, seminarios y trabajos de campo.

Aprobar con una calificación al menos de cinco (5) el 50 % de los seminarios.

Aprobar con una calificación al menos de cinco (5) el 100% de los informes de los trabajos de campo.

Aprobar con una calificación al menos de cinco (5) un examen final integrador.

Condición de Promoción

90 % de asistencia a clases teóricas, prácticas, seminarios y trabajos de campo.

Aprobar con una calificación al menos de siete (7) el 100 % de los seminarios.

Aprobar con una calificación al menos de siete (7) el 100% de los informes de los trabajos de campo.

Aprobar con una calificación al menos de siete (7) un examen final integrador.

Tanto para regularizar, como para promocionar, se dispondrá de una recuperación del examen final integrador

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] Apuntes desarrollados por los docentes de la materia.

[2] Tesis de posgrado sobre los temas desarrollados en la materia.

[3] Publicaciones de INTA

[4] Publicaciones de ASADES

[5] Publicaciones de AVERMA.

[6] Secado solar de productos agroalimentarios en iberoamérica. Luis Saravia y Rafael Espinosa. 1ra edición. Salta, 2010.

[7] Duffie J. A. and Beckman W. A.; Solar Energy thermal processes; John and Wiley and Sons, New York, 1980.

[8] Chasseriaux J.M. Conversión térmica de la radiación solar, Librería Agropecuaria S.A., Bs As 1990.

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] Apunte de otros cursos de características similares.

[2] Actas de Congresos y publicaciones en revistas sobre la temática del curso.

## **XI - Resumen de Objetivos**

--

## **XII - Resumen del Programa**

Unidad 1: Destiladores solares

Unidad 2: Secadores solares

Unidad 3: Invernaderos

Unidad 4: Concentradores de media y alta temperatura

Unidad 5: Concentradores de baja temperatura

Unidad 6: Cocinas solares

Unidad 7: Superficies selectivas

## **XIII - Imprevistos**

Se resolverán en la medida que se presenten

## **XIV - Otros**

--

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: