



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

SALTA, 29 de abril de 2014

EXP-EXA: 8232/2014

RESCD-EXA: 205/2014

VISTO:

La presentación realizada por la Dra. Judith Franco, por la cual solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado "Energía Solar I", a cargo del Dr. Alejandro Luis Hernández, en el marco del dictado de las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables de esta Facultad, correspondiente a la cohorte 2013-2015.

CONSIDERANDO:

Que la Directora del Comité Académico de Especialidad y Maestría en Energías Renovables, establece el arancel para el curso.

Que se cuenta con despacho favorable de la Comisión de Hacienda y de la Comisión de Docencia e Investigación.

Que el curso en cuestión se encuadra en la Res. CS-640/08 (Reglamento para Cursos de Posgrado de la Universidad) y en la RESCD-EXA N° 481/12 (Normativas para el dictado de Cursos de Posgrado de la Facultad).

POR ELLO:

Y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(en su sesión ordinaria del día 12/03/14)

R E S U E L V E:

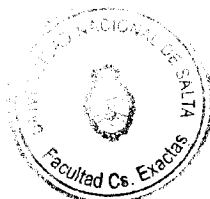
ARTICULO 1º: Tener por autorizado, el dictado del Curso de Posgrado "Energía Solar I", bajo la dirección del Dr. Alejandro Luis Hernández, con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo I de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Disponer que una vez finalizado el dictado del curso, el director del curso elevará el listado de los promovidos para la confección de los certificados y/o constancias respectivos, los que serán emitidos por esta Unidad Académica de acuerdo a la reglamentación vigente.

ARTICULO 3º: Hágase saber con copia al Dr. Alejandro Luis Hernández (Director del curso), al plantel docente, al Comité Académico de Especialidad y Maestría en Energías Renovables, a la Dirección General Administrativa Económica y al Departamento Adm. de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs

Mag. MARCELO DUBOIL GEA
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y BIENESTAR
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSA



Ing. CARLOS EUGENIO PUGA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSA



Anexo I de la RESCD-EXA: 205/2014 - EXP-EXA: 8232/2014

Curso de Posgrado: ENERGIA SOLAR I

Cuerpo Docente:

Director Responsable del Curso: Dr. Alejandro L. Hernández

Dictado de los aspectos teóricos: Dr. Carlos Cadena, Dr. Miguel Condorí y Dr. Alejandro Hernández

Dictado de las clases prácticas: MSc. Nahuel Salvo, Dr. Carlos Cadena, Dr. Miguel Condorí, Dr. Alejandro Hernández, Dr. Germán Salazar y Dr. Gonzalo Durán. Lic. Roberto F. Farfán.

Fines y objetivos: El objetivo del presente curso es favorecer la puesta al día de los conocimientos científicos y técnicos de los egresados en las siguientes áreas: Estudio del recurso solar. Aspectos geométricos y componentes energéticas de la radiación solar. Radiación solar fuera y dentro de la atmósfera. Modelos físicos y estadísticos de estimación del recurso. Instrumentos de medición específicos. Análisis de los diferentes equipos fotovoltaicos. Celdas: tipos, funcionamiento, características. Paneles: estudio de sus características térmicas y eléctricas. Sistemas fotovoltaicos: diseño y dimensionamiento. Análisis de Colectores Solares de baja y media temperatura. Colectores planos y colectores concentradores. Comportamiento térmico y aspectos constructivos.

Cantidad de horas: 40 hs. (las seis horas de práctica de campo se repetirán según el número de comisiones).

Temas	Horas
Radiación solar *	11
Mediciones de radiación**	2
Equipos Fotovoltaicos*	12
Ensayos Fotovoltaicos**	2
Colectores solares*	11
Ensayos de Colectores**	2
Total	40

* Clases teóricas y de problemas

** Ensayos y mediciones se repiten tres veces

Distribución horaria: El curso es de dictado intensivo, y se dicta en una semana de clases, de lunes a viernes con una carga de 8 horas por día.

Metodología: Se dictarán clases teóricas con técnicas multimedia comenzando con el estudio del recurso solar. Luego, y en simultáneo, colectores solares y equipos fotovoltaicos. Se acompañará el dictado de las clases teóricas con clases prácticas de problemas, empleándose programas computacionales de simulación, y realizándose mediciones en ensayos de campo o de laboratorio. Se pretende que con dichos problemas, ensayos y simulaciones se profundice y logre una mejor aprehensión de las formulaciones teóricas planteadas y de conocimiento de los equipos. El grupo, que se espera sea numeroso, se distribuirá a estos efectos en comisiones.

Evaluación: Se realizará una evaluación final escrita y se deberá aprobar los informes de los trabajos de laboratorio o de campo.

///...



Anexo I de la RESCD-EXA: 205/2014 - EXP-EXA: 8232/2014

Arancel: \$600 (Pesos Seiscientos)

Lugar y fecha de realización: Salta Capital, UNSa, Facultad de Ciencias Exactas, del 9 al 13 de Diciembre de 2013.

Programa analítico:

1.- Recurso Solar

Radiación extraterrestre. Aspectos geométricos. Radiación solar disponible en la superficie de la Tierra. Radiación directa y difusa, horaria, diaria, mensual. Métodos de evaluación, modelos y programas computacionales. Instrumentos de medida de radiación solar: piranómetros, pirheliómetros y heliofanógrafo de Campbell – Stokes.

2.- Sistemas Fotovoltaicos

Nociones de funcionamiento y propiedades. Tipos de celdas. (Estado sólido y nuevas tecnologías). Sistemas y aplicaciones: rurales y urbanas. Componentes y especificaciones de un sistema fotovoltaico: paneles, reguladores, inversores, estructuras, conexionado. Modelos de módulos: resistencias serie y paralelo. Sensores. Ensayos de verificación de equipos. Durabilidad de módulos: degradación de sus parámetros. Diseño de una instalación. Aplicaciones a sistemas productivos rurales y a sistemas conectados a la red eléctrica

3.- Nociones de colectores solares

Ejemplos de colectores solares. Propiedades radiativas y características de materiales. Colectores planos. Determinación de la eficiencia térmica. Colectores con concentración. Sistema de calentamiento de agua y aire. Herramientas de diseño.

Laboratorios y prácticas de campo

1. Medida de radiación solar con distintos instrumentos.
2. Ensayo de un colector plano.
3. Ensayo de componentes de un sistema fotovoltaico.

Bibliografía

1. Duffie, J. A. & Beckman, W. A., (2006). Solar Engineering of Thermal Processes, 3ª edición. Wiley Interscience, New York. ISBN: 13978-0-471-69867-8.
2. Garg, H. P., (1982). Treatise on Solar Energy. Volume 1: Fundamentals of Solar Energy. John Wiley & Sons Ltd.
3. Robinson, N., (1966). Solar Radiation. Elsevier Publishing Company. Amsterdam, London, New York.
4. http://www.nrel.gov/solar_radiation/, página web con información del recurso, modelos e instrumental. Fecha de acceso: 31 de Octubre de 2013.
5. Hernández, A., (2003). *GEOSOL: Una Herramienta Computacional Para el Cálculo de Coordenadas Solares y la Estimación de Irradiación Solar Horaria*, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol. 7 – N° 2, Sección 11, pág. 19 – 24. ISSN: 0329-5184, Argentina.
6. Grossi Gallegos, H. y Righini, R., (2007). Atlas de Energía Solar de la República Argentina, 1ª edición, SECyT – Dirección Nacional de Programas y Proyectos Especiales. ISBN: 978-987-9285-36-7.

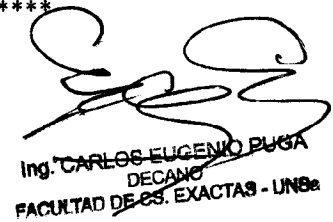


Anexo I de la RESCD-EXA: 205/2014 - EXP-EXA: 8232/2014

7. Lorenzo, E., (2000). ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA Etsi Telecomunicaciones. Publicación del CIEMAT, Madrid.
8. Fernández Salgado, J; "Compendio de energía solar". AMV EDICIONES Mundi Prensa. Madrid, 2008
9. Moro Vallina, M; "Instalaciones solares fotovoltaicas". Paraninfo. 2010
10. Villos, M; Labouret, A; "Energía solar fotovoltaica Manual Práctico", AMV EDICIONES Mundi Prensa. Madrid, 2008
11. "Photovoltaic Solar Energy Generation" - A. Goetzberger V.U. Hoffmann - Springer Series in Optical Sciences - Springer (2005)
12. "Solar Electric Power Generation - Photovoltaic Energy Systems" - S.C.W. Krauter - Springer (2006)
13. "Solar Cells: Materials, Manufacture and Operation" - Autores varios - (2007)
14. "Conversión de la Luz Solar en Energía Eléctrica Manual Teórico y Práctico sobre los Sistemas Fotovoltaicos" - H. L. Gasquet - Solartronic, S.A. de C.V. (2004)
15. Goswami Y., Kreith F., Kreider J., Principle of Solar Engineering, 2nd edition, Taylor & Francis, NY (2000) ISBN 1-56032-714-6
16. De Winter Francis (editor, 1990). *Solar Collectors, energy storage, and materials*. The MIT Press, Massachusetts.
17. Rabl, A., (1985). *Active Solar Collectors and Their Applications*. Oxford Univ. Press.
18. Hulstrom, R. L., (editor, 1989). *Solar Resources, Colección Solar Heat Technology: Fundamentals and applications*, The MIT Press, Massachusetts. ISBN: 0262031477.



Mag. MARCELO DANIEL GEA
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y BIENESTAR
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Ing. CARLOS EUGENIO PUGA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa