



Universidad Nacional de Salta

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

SALTA, 26 de julio de 2018

EXP-EXA N° 8483/2018

RESCD-EXA N° 340/2018

VISTO la presentación realizada por el Dr. Germán Ariel SALAZAR, en la cual propone el dictado del curso de posgrado "*Tópicos avanzados sobre medición y evaluación de radiación solar*", y

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el visto bueno del Departamento de Física (fs. 58).

Que la Comisión de Hacienda aconseja aceptar los aranceles propuestos a fs. 05.

Que la Comisión de Docencia e Investigación, teniendo en cuenta el despacho de la Comisión de Posgrado (fs. 60), aconseja autorizar el dictado del curso de posgrado, bajo la dirección del Dr. Germán Ariel SALAZAR y con el cuerpo docente propuesto en fs. 05.

Que el curso en cuestión se encuadra en la Res. CS 640/08 (Reglamento de Cursos de Posgrado de la Universidad), en la RESCD-EXA N° 481/12 (Normativa para el dictado de Cursos de Posgrado de la Facultad), y en la RESCD-EXA N° 017/16.

Por ello, y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(en sesión ordinaria del 25/07/18)

RESUELVE

ARTICULO 1°: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "*Tópicos avanzados sobre medición y evaluación de radiación solar*", a cargo del Dr. Germán Ariel SALAZAR, con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo I de la presente resolución.

ARTICULO 2°: Disponer que una vez finalizado el curso, el Director responsable elevará el listado de los participantes promovidos para la confección de los certificados respectivos, los que serán emitidos por esta Unidad Académica, de acuerdo a la reglamentación vigente (Res. CS-640/08).

ARTICULO 3°: Dejar aclarado que la presente resolución no acredita la concreción del curso; para ello el director responsable elevará el informe final de realización correspondiente, con los detalles que el caso amerite, dentro de los ocho (8) meses desde la finalización de dictado. En caso de que el curso no se pudiera dictar, el docente responsable deberá informar de tal situación dentro de los treinta (30) días de la fecha prevista para su inicio (RESCD-EXA N° 017/16).

ARTICULO 4°. Hágase saber al Dr. Germán Ariel SALAZAR, a los integrantes del cuerpo docente del curso, al Departamento de Física, a la Comisión de Posgrado y al Departamento Administrativo de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs
rer

Dra. MARÍA RITA MARTEARENA
SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE
DECAÑO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



Universidad Nacional de Salta

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

ANEXO I - RESCD-EXA N° 340/2018 - EXP-EXA N° 8483/2018

Curso de Posgrado: "Tópicos avanzados sobre medición y evaluación de radiación solar"

Director Responsable: Dr. Germán Ariel SALAZAR (UNSa-CONICET)

Cuerpo Docente: Dr. Gonzalo José DURÁN (UNSa-CONICET), Dr. Marcos Exequiel HONGN (UNSa-CONICET)

Fines y objetivos que desea alcanzar: La finalidad del curso es brindar una revisión detallada de técnicas actuales para realizar la evaluación de datos de radiación solar (medidas o estimadas). El objetivo principal es que el/la alumno/a sea capaz de encontrar la mejor técnica o manera de analizar los datos de los que dispone, y que sus conclusiones sean representativas de manera cuantitativa y cualitativa.

Metodología de dictado: Clases teóricas orales, asistidas por material audiovisual (presentación Power-point)+pizarrón. Clases prácticas de resolución de situaciones, usando Excel como herramienta fundamental + data display + pizarrón.

Duración del curso: 40 horas reloj.

Distribución: Clases de Teoría y clases de Práctica de 4 horas cada una, distribuidas por la mañana y por la tarde, durante una semana.

Conocimientos previos necesarios: Geometría y Algebra de nivel universitario inicial. Física Moderna básica. Inglés. Excel. Conceptos de programación. Búsquedas en Internet.

Profesionales a los que está dirigido el curso: Ingenieros, Licenciados y demás profesionales que tengan los conocimientos previos necesarios. Se aceptaran alumnos avanzados de carrera de grado solo si poseen los conocimientos previos necesarios.

Carreras de posgrado a las que están dirigidas el curso: Doctorados del área de Ciencias, Química, Biología, Matemática, Física e Ingenierías. Se aceptaran alumnos de posgrado que cumplan con los requerimientos de conocimientos previos necesarios.

Sistema de Evaluación: Trabajo Final individual sobre una problemática de interés, aplicando técnica/s presentadas en el curso. Grupos de 2 alumnos. A presentarse indefectiblemente 1 mes (30 días) después de finalizado el curso.

Dicho trabajo será calificado con una nota numérica de 0 a 10. De acuerdo a la calificación obtenida, de extenderá un Certificado de Aprobación o Constancia de Asistencia.

Nota	Situación	Certificación / Constancia
10-7	Aprobado	Certificado de Aprobación.
6-0	Desaprobado	Constancia de Asistencia.

El director del curso elevara una lista de los alumnos con su calificación, a los 45 días de finalizado el curso, para la expedición de los certificados y /o constancias correspondientes.

Fecha de dictado: del 22 al 26 de octubre de 2018

///...

[Handwritten signature]
4



ANEXO I - RESCD-EXA N° 340/2018 - EXP-EXA N° 8483/2018

Arancel

- Profesionales y Alumnos de grado o posgrado, que no pertenezcan a la UNSa: \$1500 (PESOS UN MIL QUINIENTOS).
- Profesionales y Alumnos de posgrado, que pertenezcan a la UNSa: \$1000 (PESOS UN MIL).
- Alumnos avanzados de grado de la UNSa: Sin arancel.

Detalle analítico de erogaciones: Se prevé la entrega, a cada alumno, de una memoria flash (pendrive) con todo el material del curso (bibliografía, clases, Trabajos Prácticos). También se prevé ofrecer coffee-breaks.

Inscripciones: Mesa de Entrada de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta, en horario de atención al público (lunes a viernes de 10:00 a 13:00 y de 15:00 a 17:00).

Contenidos mínimos.

Introducción. La radiación solar. Componentes. Características geométricas. Hora solar. Ángulos solares. Variables meteorológicas. Caracterización de nubes. Análisis de base temporal. Influencia de la orografía y el clima. Transmitancia atmosférica. Sensores usados para medir radiación solar y variables meteorológicas. Dataloggers. Protocolos. Calibraciones. Detección de errores. Métodos de filtrado de datos: método de Raichijk. Long/Roesch. BSRN. Modelos de cielo claro. Modelos espectrales. Modelo Híbrido de Yang. Correcciones. Bases de datos satelitales. Re-análisis.

Programa del curso

UNIDAD 1: Radiación solar fuera y dentro de la atmosfera. Principios básicos.

Introducción. El Sol. Orbita de la Tierra. Solsticios y equinoccios. Radiación solar extraterrestre. Ángulos solares. Hora solar. Ángulo de incidencia sobre planos inclinados. Componentes de la radiación solar en superficie: Global, Directa y Difusa. UV e IR. Radiación solar extraterrestre sobre un plano inclinado. Sombreado. Modelos para estimar radiación solar global, difusa y directa con distintas bases temporales.

UNIDAD 2: Instrumental para medir la radiación solar.

Definiciones. Componentes de la radiación solar: Global, Directa Normal, Directa Horizontal y Difusa. Instrumentos para medirlas. Evolución histórica. Calibración. Sensores. Normas ISO. Errores de medición típicos. Protocolo de control de errores BSRN.

UNIDAD 3: Radiación solar espectral. Aplicaciones

Espectro de radiación solar extraterrestre. Espectro solar en superficie. Absorción. Normalización. Sensores. Modelos espectrales. SPECTRAL2. SMARTS2.9.5. Aplicaciones. Análisis de resultados.

UNIDAD 4: Modelos para estimar radiación solar.

Modelos. Descripción. Modelos físicos, paramétricos y empíricos. Modelos de día de cielo claro. Aplicaciones.

UNIDAD 5: Bases de datos satelitales

Principios básicos. Estimación de irradiancia usando imágenes satelitales. Bases de datos tradicionales. SSE y SWERA. Bases de datos actuales: SARA y NSRDB. Bases de datos de re-análisis: MERRA2 y ERA5. Aplicaciones.

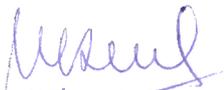
[Handwritten signature]
[Handwritten number 4]



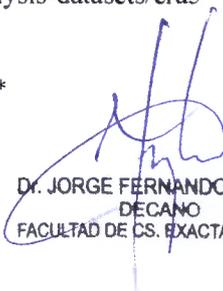
ANEXO I - RESCD-EXA N° 340/2018 - EXP-EXA N° 8483/2018

Bibliografía:

- Duffie JA, Beckman WA (2006) Solar Engineering of the Thermal Processes. Ed. Wiley.
- Iqbal M (1983) Introduction to solar radiation. Academic Press.
- Grossi Gallegos H (2002) Notas de Radiación Solar. Ed. UNLu.
- Badescu V (2008) Modeling Solar Radiation at the Earth's Surface. Springer.
- Myers D (2013) Solar radiation. Practical Modeling for Renewable Energy Applications. CRC Press.
- Vignola F, Michalsky J, Stoffel T (2012) Solar and Infrared radiation measurements. CRC Press.
- Salazar G (2009) Tesis Doctoral.
- Roesch A, Wild M, Ohmura A, Dutton E. G., Long C. N, Zhang T (2011) Assessment of BSRN radiation records for the computation of monthly means. Atmos. Meas. Tech., 4, 339-354.
- https://www.arm.gov/publications/tech_reports/doe-sc-arm-tr-074.pdf . The QCRad Value Added Product: Surface Radiation Measurement Quality Control Testing, Including Climatology Configurable Limits C.N. Long and Y. Shi
- Bezerra Galdino Janis J, Concílio Coimbra de Albuquerque P H, Salazar G A, Castro Vilela O, Fraidenraich N.(2016) ESTUDO DA RADIAÇÃO SOLAR DA CIDADE DE PETROLINA ATRAVÉS DE UM MODELO EMPÍRICO DE CÉU CLARO. VI Congresso Brasileiro de Energia Solar – Belo Horizonte, 04 a 07 de abril de 2016.
- C.N. Long and Y. Shi (2008) An Automated Quality Assessment and Control Algorithm for Surface Radiation Measurements. The Open Atmospheric Science Journal, 2008, 2, 23-37.
- Bird, R. E., and Riordan, C. J. (1986). Simple Simple Solar Spectral Model for Direct and Diffuse Irradiance on Horizontal and Tilted Planes at the Earth's Surface for Cloudless Atmospheres." Journal of Climate and Applied Meteorology 25(1),pp. 87-97.
- https://www.nrel.gov/rredc/smarts/smarts_files.html
- Gueymard C (2014) A review of validation methodologies and statistical performance indicators for modeled solar radiation data: Towards a better bankability of solar projects. Renewable and Sustainable Energy Reviews 39, pp 1024-1034.
- Engerer NA, 2015. Minute resolution estimates of the diffuse fraction of global irradiance for southeastern Australia. SolarEnergy 116, pp 215-237
- Reindl DT, Beckmann WA, Duffie J, 1990. Diffuse fraction correlation. Solar Energy 45(1), pp 1-7.
- Gueymard C, Ruiz Arias J, 2016. Extensive worldwide validation and climate sensitivity analysis of direct irradiance predictions from 1-min global irradiance. Solar Energy 128,pp 1-30.
- Boland J, Scott L, Luther M, 2001. Modelling the diffuse fraction of global solar radiation on a horizontal surface. Envirometrics 12(2), pp 103-116.
- Yang K, G.W.Huang, N.Tamai (2001) A hybrid model for estimating global solar radiation. Solar Energy 70(1), pp 13-22.
- http://www.cmsaf.eu/EN/Hhttps://nsrdb.nrel.gov/ome/home_node.html
- <https://nsrdb.nrel.gov/>
- <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/datasets/archive-datasets/reanalysis-datasets/era5>
- <https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/>


 Dra. MARÍA RITA MARTEARENA
 SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
 FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.




 Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE
 DECANO
 FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.