



Resolución de Consejo Directivo **141 / 2025 - EXA -UNSa**
EXP 102/2025-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado
"Fundamentos de Energía Solar", bajo la dirección del Dr. Alejandro Luis
HERNÁNDEZ
De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
03/04/2025

VISTO la presentación efectuada por el Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ, por la cual propone el dictado del Curso de Posgrado "*Fundamentos de Energía Solar*", y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Docencia e Investigación, teniendo en cuenta el visto bueno del Comité Académico de la Especialización y Maestría en Energías Renovables y de la Comisión de Posgrado, desde el punto de vista académico, aconseja autorizar el dictado del curso propuesto por el Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ.

Que el curso en cuestión se encuadra en la Res. Res. R-0640/2021 y CS-155/2021 (Reglamento de Cursos de Posgrado Presenciales o a Distancia de la Universidad), en la RESCD-EXA N° 481/2012 (Normativa para el dictado de Cursos de Posgrado de la Facultad) y en la RESCD-EXA N° 017/2016.

Que ante la proximidad de la fecha de dictado del curso, se emite la presente resolución ad-referéndum del Consejo Directivo.

Por ello

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(Ad-referéndum del Consejo Directivo)
RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "*Fundamentos de Energía Solar*", bajo la dirección del Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ, con las características y requisitos que se explicita en el Anexo de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Disponer que, una vez finalizado el dictado del 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 lo establecido en la reglamentación vigente.

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

ARTÍCULO 4º: Hágase saber al Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ, al Plantel docente mencionados en el anexo de la presente resolución, al Comité Académico de la Especialización y Maestría en Energías Renovables, al Departamento de Física, a la Comisión de Posgrado, a la Dirección Administrativa de Posgrado y siga al Consejo Directivo para su homologación.

mxs/aa


Dr. JOSÉ R. MOLINA
SECRETARIO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS-UNSa




Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Resolución de Consejo Directivo **141 / 2025 - EXA -UNSa**
EXP 102/2025-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado
"Fundamentos de Energía Solar", bajo la dirección del Dr. Alejandro Luis
HERNÁNDEZ
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
03/04/2025

ANEXO de la Res-D-141/2025 -EXA-UNSa. - Exp Nro. 102/2025 - EXA-UNSa.

Curso de Posgrado: "Fundamentos de Energía Solar"

Director Responsable: Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ

Plantel Docente:

Dictado de las clases teóricas: Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ, Dr. Miguel Angel CONDORÍ,
Dr. Carlos Alberto CADENA, Dr. Gonzalo José DURÁN.

Dictado de las clases prácticas: Dr. Carlos Alberto CADENA, Dr. Gonzalo José DURÁN, Mag.
Víctor Húgo SERRANO Y Lic. José Eduardo QUIÑONEZ.

Fines y objetivos: El objetivo del presente curso es favorecer la puesta al día de los conocimientos científicos y técnicos de los alumnos en las siguientes áreas: estudio del recurso solar en cuanto a su distribución y disponibilidad en todo el planeta y sobre las aplicaciones solares térmicas y fotovoltaicas, poniendo foco en el calentamiento solar de fluidos con colectores planos y concentradores de radiación solar y la generación de electricidad por efecto fotovoltaico.

Contenidos mínimos: Radiación Solar. Nociones de Energía Solar Térmica. Colectores Solares. Nociones de Energía Solar Fotovoltaica. Paneles Fotovoltaicos.

Modalidad de dictado: Presencial.

Duración total del curso: 40 horas.

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 con la siguiente distribución:

Temas	Horas
Radiación Solar *	12
Laboratorio de Radiación Solar	2
Energía Solar Térmica. Colectores Solares *	11
Laboratorio de Colectores Solares	2
Energía Solar Fotovoltaica. Paneles FV *	11
Laboratorio de Paneles FV	2
Total	40

* Clases teóricas y de problemas.

Conocimientos previos necesarios: Los correspondientes a carreras de grado de Ingenierías, Energías Renovables, Arquitectura, Ciencias Exactas y Naturales y carreras afines.

Destinatarios: Alumnos del Doctorado en Ciencias - Área de Energías Renovables, doctorandos de carreras afines a la temática del curso y profesionales afines. No se aceptará la inscripción de alumnos de grado de ninguna carrera.



Resolución de Consejo Directivo **141 / 2025 - EXA -UNSa**
EXP 102/2025-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado
"Fundamentos de Energía Solar", bajo la dirección del Dr. Alejandro Luis
HERNÁNDEZ
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
03/04/2025

Metodología de dictado: Se dictarán clases teóricas con técnicas multimedia comenzando con el estudio del recurso solar como introducción al maravilloso mundo del aprovechamiento de esta importante fuente de energía renovable, disponible sobre toda la superficie del planeta. A continuación se impartirán clases teóricas sobre dos de las más importantes aplicaciones de la energía solar como son el calentamiento de fluidos y la generación de electricidad. 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 deberán aprobar todos los informes de los trabajos de laboratorio o de campo..

Fecha de dictado: del 7 al 11 de abril de 2025.

Lugar de realización: Facultad de Ciencias Exactas, U.N.Sa.

Arancel: En función de lo establecido por el Artículo 1 inciso e) y f) de la Resolución CD-86/2025-EXA-UNSa

- \$80.000 (Pesos Ochenta Mil) para docentes de la U.N.Sa. y becarios de instituciones públicas.
- \$120.000 (Pesos Ciento Veinte Mil) para otros profesionales.

Programa

1.- El Recurso Solar

Radiación solar 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.- Colectores solares

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

3.- Nociones de energía solar fotovoltaica

La juntura, propiedades. El efecto fotovoltaico. Características de una celda, ecuaciones fundamentales. Nociones de funcionamiento y propiedades. Tipos de celdas. Celdas de estado sólido. Dependencia con la radiación y temperatura. Tecnologías emergentes y nuevas tecnologías. Desde la celda, hacia el módulo. Un sistema fotovoltaico.

Laboratorios y práctica de campo

1. Medida de radiación solar con distintos instrumentos
2. Ensayos virtuales con colectores planos.
3. Ensayo de una celda solar

Handwritten signature and a circled number '1'.



Resolución de Consejo Directivo **141 / 2025 - EXA -UNSa**
EXP 102/2025-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado
"Fundamentos de Energía Solar", bajo la dirección del Dr. Alejandro Luis
HERNÁNDEZ
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
03/04/2025

Bibliografía:

- Duffie, J. A. & Beckman, W. A., (2006). Solar Engineering of Thermal Processes, 3ª edición. Wiley Interscience, New York. ISBN: 13978-0-471-69867-8.
- Garg, H. P., (1982). Treatise on Solar Energy. Volume 1: Fundamentals of Solar Energy. John Wiley & Sons Ltd.
- <https://www.nrel.gov/solar/> /, página web con información del recurso, modelos e instrumental. Fecha de acceso: 07 de marzo de 2025.
- 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.
- 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.
- Goswami Y., Kreith F., Kreider J., Principle of Solar Engineering, 2nd edition, Taylor & Francis, NY (2000) ISBN 1-56032-714-6
- De Winter Francis (editor, 1990). Solar Collectors, energy storage, and materials. The MIT Press, Massachusetts.
- Rabl, A., (1985). Active Solar Collectors and Their Applications. Oxford Univ. Press
- José Antonio Luceño-Sánchez, Ana María Díez-Pascual, and Rafael Peña Capilla, 2019. Materials for Photovoltaics: State of Art and Recent Developments. International Journal of molecular Sciences.
- Lorenzo, E., (2000). ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA Etsi Telecomunicaciones. Publicación del CIEMAT, Madrid.
- <https://solartechadvisor.com/silicon-use-solar-panels>, consulta 2024
- <https://www.amazon.com/-/es/Pel%C3%ADcula-encapsulaci%C3%B3n-laminaci%C3%B3n-funcional-caliente/dp/B07R4DGL8J>, consulta 2024.
- <https://www.pveducation.org/es/fotovoltaica/5-dise%C3%B1o-de-c%C3%A9lulas-de-silicio/recubrimiento-antirreflectante>, consulta 2024.


Dr. JOSÉ R. MOLINA
SECRETARIO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS-UNSa.




Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa