



Resolución de Decanato **248 / 2025 - EXA -UNSa**
EXP 318/2024-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso "Fundamentos de Energía Solar", como asignatura para las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
15/04/2025

VISTO la presentación efectuada por el Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ, por la cual solicita autorización para dictar la asignatura "Fundamentos de Energía Solar" de las carreras de Especialización y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, y

CONSIDERANDO:

Que el Comité Académico de la Especialización y Maestría en Energías Renovables, en despacho del 27/03/2025 aconseja: a) autorizar el dictado de la asignatura Fundamentos de Energía Solar, b) aprobar el programa analítico, c) aceptar el plantel docente con la incorporación del Mag. Víctor Hugo Serrano y d) autorizar el dictado de la asignatura con modalidad virtual sólo para los becarios del programa BEC.

Que Comisión de Posgrado hace suyo el despacho del citado Comité Académico, haciendo lo propio la Comisión de Docencia e Investigación.

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

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

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

ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado de la asignatura "Fundamentos de Energía Solar" de las carreras de Especialización y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, bajo la responsabilidad del Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ, del 7 al 11 de abril de 2025.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa analítico de la asignatura "Fundamentos de Energía Solar", con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º: Aceptar el plantel docente propuesto por el Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ, con la incorporación del Mag. Víctor Hugo SERRANO.

ARTÍCULO 4º: Autorizar, en carácter de exepción, el cursado con modalidad virtual de la asignatura "Fundamentos de Energía Solar", a los becarios del Programa BEC.

ARTÍCULO 5º: Hágase saber al Dr. Alejandro Luis HERNÁNDEZ, al Plantel docente mencionado 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 - UNSE



Resolución de Decanato **248 / 2025 - EXA -UNSa**
EXP 318/2024-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso "Fundamentos de Energía Solar", como asignatura para las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
15/04/2025

ANEXO de la Res-D- 248/2025 –EXA-UNSa. - Exp Nro. 318/2024 – EXA-UNSa.

Asignatura: "Fundamentos de Energía Solar"

Carreras: Especialización y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021

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.

Condición de cursado y aprobación: de acuerdo al reglamento vigente.

Handwritten signature and mark



Resolución de Decanato **248 / 2025 - EXA -UNSa**
EXP 318/2024-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso "Fundamentos de Energía Solar", como asignatura para las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
15/04/2025

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: Microcine de la Facultad de Ingeniería de la U.N.Sa.

Programa Analítico

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



Resolución de Decanato **248 / 2025 - EXA -UNSa**
EXP 318/2024-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso "Fundamentos de Energía Solar", como asignatura para las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021
De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
15/04/2025

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/ /](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 Sciencies.
- 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