



Resolución de Consejo Directivo **359 / 2024 - EXA -UNSa**

Exp Nro 153/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado del curso de posgrado "Energía Solar II", bajo la dirección del Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI y de la Dra. Silvana FLORES LARSEN

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
17/05/2024

VISTO la presentación efectuada por el Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI, por la cual solicita autorización para dictar el Curso de Posgrado "*Energía Solar II*", en el marco del Plan de Extinción 1998 de las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables, y

CONSIDERANDO

Que se cuenta con despachos favorables de la Comisión de Posgrado, de la Comisión de Hacienda y de la Comisión de Docencia e Investigación.

Que el curso en cuestión se encuadra en la 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° 481/12 (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 08/05/2024)
RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "*Energía Solar II*", bajo la dirección del Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI y de la Dra. Silvana FLORES LARSEN, a dictarse del 1 al 5 de julio de 2024, con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Disponer que, una vez finalizado el curso, los responsables del dictado del curso elevarán 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 (Res-R-640/21 y Res-CS-0155/21).

ARTÍCULO 3º: Dejar aclarado que la presente resolución no acredita la concreción del curso; para ello los responsables deberán elevar el informe final de realización correspondiente, con los detalles que el caso amerite, dentro de los 8 (ocho) meses de finalización del dictado. En caso de que el curso no se hubiera llevado a cabo, los responsables deberán informar de tal situación, dentro de los 30 (treinta) días de la fecha prevista para su inicio.

ARTÍCULO 4º: Hágase saber al Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI, a la Dra. Silvana FLORES LARSEN, al Cuerpo Docente mencionado en el Anexo de la presente resolución, a la Comisión de Posgrado, al Departamento de Física, a la Dirección General Administrativa Económica y a la Dirección Administrativa de Posgrado. Cumplido, resérvese.

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 **359 / 2024 - EXA -UNSa**

Exp Nro 153/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado del curso de posgrado "Energía Solar II", bajo la dirección del Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI y de la Dra. Silvana FLORES LARSEN

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
17/05/2024

ANEXO de la RCD-N° 359/2024-EXA-UNSa – EXP N° 153/2024-EXA-UNSa

Curso de Posgrado: "Energía Solar II"

Directores Responsables: Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI y Dra. Silvana FLORES LARSEN.

Cuerpo Docente: Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI, Dr. Marcelo Daniel GEA, Lic. Cora PLACCO, Dra. Silvana FLORES LARSEN, Dr. Marcos Ezequiel HONGN, Dr. Marcelo Federico VALDEZ, Dra. Silvina Mariana GONZÁLEZ, Arq. Camila GEA SALIM, Dr. Miguel Angel CONDORÍ, Dr. Gonzalo José DURÁN, Dra. Fabiana Noelia ALTOBELLI.

Objetivos: Estudio de las aplicaciones térmicas de la energía solar. Estudio de concentradores para distintas aplicaciones. Diseño térmico – bioclimático de edificios. Estudio de secado Solar e Invernaderos. Se pondrá especial énfasis en los modelos teóricos que se utilizan en los distintos casos, balances térmicos y diseño de los distintos elementos que constituyen cada tipo de aplicación.

Conocimientos previos necesarios: Conceptos de termodinámica, principios termodinámicos, fuerza, trabajo, potencia, calor y energía. Mecanismos de transferencia de calor y materia.

Dirigido a: Graduados universitarios y a las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables y Doctorado en Ciencias - Área Energías Renovables.

Metodología:

- Se hará la presentación oral y conceptual del tema a desarrollar, por parte del docente. En general, se relacionará dicho tema con ejemplos para dar cuenta la utilidad e importancia de cada tema. Los ejemplos ilustrativos son una herramienta muy útil y necesaria para desarrollar destrezas y habilidades del alumnado, así como facilitar la asimilación de los temas expuestos con casos existentes.
- Se dará lugar a las discusiones grupales estableciendo un espacio de interacción docente - alumno y viceversa, tanto en las clases teóricas como las prácticas.
- El alumnado se incluirá en las clases, de una manera activa, a efectos de asimilar los conocimientos transferidos y así desarrollar habilidades de resolución de ejercicios de manera autónoma y segura.
- El docente orientará al alumnado en cuanto al uso de bibliografía recomendada.

Duración total: 40 horas.

Modalidad: Presencial.

Evaluación: La evaluación será un examen final teórico-práctico.

Requisitos para aprobar: 80% de asistencia a clases teórico-prácticas y aprobación de examen final con puntuación mínima de 6 (sobre escala de 10).

Certificación: Se expedirá certificado de aprobación.

✓
①



Resolución de Consejo Directivo **359 / 2024 - EXA -UNSa**

Exp Nro 153/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado del curso de posgrado "Energía Solar II", bajo la dirección del Dr. Pablo Roberto DELLICOMPAGNI y de la Dra. Silvana FLORES LARSEN

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
17/05/2024

Fecha de realización: Del 01 al 05 de julio de 2024.

Lugar de realización: Facultad de Ciencias Exactas de la UNSa.

Inscripciones: Mesa de Entradas de la Facultad de Ciencias Exactas - UNSa., en horario de atención al público de lunes a viernes de 10 a 12 y de 15 a 17 horas.

Arancel:

- \$50.000 (Pesos Cincuenta Mil) para docentes de la UNSa, becarios de posgrado con lugar de trabajo en la UNSa y alumnos de las carreras de Maestría/Especialidad en Energías Renovables y Doctorado en Ciencias-Área Energías Renovables de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSa.
- \$80.000 (Pesos Ochenta Mil) para otros profesionales.

Programa:

COLECTORES CONCENTRADORES

Responsables: Dr. Pablo Roberto DELLICOMPAGNI, Dr. Marcelo Daniel GEA, Lic. Cora PLACCO.

Estado del arte de las tecnologías actuales. Concentradores de torre central, cilindro parabólico, Fresnel lineal y disco parabólicos. Principio de funcionamiento. Relación de concentración. Balance energético. Eficiencia óptica. Rendimiento térmico y rendimiento global. Sistemas de bajas prestaciones: concentrador parabólico. Herramientas de simulación computacional de sistemas de concentración solar (System Advisor Model). Parámetros de diseño. Consideraciones para el emplazamiento de centrales. Definición de parámetros del campo solar. Generación directa e indirecta de vapor. Fluidos caloportadores: agua, aceites, sales fundidas. Mejoras actuales de los fluidos caloportadores. Almacenamiento térmico.

Concentradores sin formación de imagen. Uso del programa de diseño geométrico Geogebra. Dibujo de un concentrador parabólico. Trazado de rayos en el concentrador. Concentrador de Winston. Diseño geométrico de estos concentradores. Trazado de rayos. Diseño de un concentrador para cocina con software de geometrías.

DISEÑO TÉRMICO – BIOCLIMÁTICO DE EDIFICIOS

Responsables: Dra. Silvana FLORES LARSEN, Dr. Marcos Ezequiel HONGN, Dr. Marcelo Federico VALDEZ, Dra. Silvina Mariana GONZÁLEZ, Arq. Camila GEA SALIM.

Diagrama bioclimático. Estrategias constructivas de Ahorro Energético. Sistemas de Ganancia Solar. Sistemas de refrescamiento. Ejemplos de la Argentina. Simulación térmica transitoria. Evaluación pos-construcción y pos-ocupación. Etiquetado energético de viviendas.

SECADO SOLAR DE ALIMENTOS

Responsables: Dr. Miguel Angel CONDORÍ, Dr. Gonzalo José DURÁN, Dra. Fabiana Noelia ALTOBELLI.

Ejemplos y experiencias de secado solar. Tipos de secadores. Psicrometría del Secado Solar. Evoluciones usuales del aire procesado. Conceptos Fundamentales. Actividad del agua. Contenido de humedad. Curva de secado. Curva de desorción. Control del Proceso. Equipos de medición. Materiales característicos. Sus propiedades. Pretratamientos. Secado de Frutas y Hortalizas. Procedimientos Generales.



Resolución de Consejo Directivo **359 / 2024 - EXA -UNSa**

Exp Nro 153/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado del curso de posgrado "Energía Solar II", bajo la dirección del Dr. Pablo Roberto DELLICOMPAGNI y de la Dra. Silvana FLORES LARSEN

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
17/05/2024

Bibliografía:

1. A. G. Fernández J. Gómez-Vidal, E. Oró, A. Kruizenga, A. Solé, L. F. Cabeza. 2019. Mainstreaming commercial CSP systems: A technology review. *Renewable Energy* 140 152 – 176.
2. A. Hernández, N. Salvo, M. Gea, G. Lesino. 2001. Measurement and Numerical Simulation by Means of SIMEDIF of a Light Construction Building Located in the Argentine Northwest. *Proceedings 7th International Building Performance Simulation Association Conference*. Vol. 1, pp. 553 - 558, Río de Janeiro, Brasil.
3. A. Rabl. 1985. *Active Solar Collectors and their Applications*. Oxford University Press. New York, Oxford. ISBN 0-19-503546-1.
4. C. Placco M. Gea, M. Bonini, E. Gutiérrez, C. Fernández, H. Suligoy. 2018. Estudio geométrico de un horno solar para procesamiento de minerales a altas temperaturas. *Acta de la XLI Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente* Vol. 6, pp. 02.29-02.40. Impreso en la Argentina. ISBN 978-987-29873-1-2
5. C. Placco, M. Gea, R. Casimiro, M. Hongn, C. Fernández, H. Suligoy, D. Lacuadra. 2019. Construcción y ensayos de un helióstato de foco lineal para un horno solar. *Acta de la XLII Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente* Vol. 7, pp. 02.83- 2.94. Impreso en la Argentina. ISBN 978-987-29873-1-2.
6. E. Bellos, C. Tzivanidis. 2018. A review of concentrating solar thermal collectors with and without nanofluids. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. DOI: 10.1007/s10973-018-7183-1.
7. F. Incropera y D. De Witt. 1996. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. 4th Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
8. F. Kreith, J. Kreider. 1978. *Principles of Solar Engineering*.
9. *Food Dehydration*. 1973. *Practices and Applications*. Editores: W. Van Arsdel, M. Copley y A. Morgan. Avi Publishing Company.
10. G. Salazar, N. Fraidenraich, C. A. Alves de Olivera, O. Vilela, M. Hongn, J. M. Gordon. 2017. Analytic modeling of parabolic trough solar thermal power plants. *Energy* Volume 138, 1 November, Pages 1148-1156.
11. H. Debrayan Bravo. 2018. Una Revisión sobre Materiales para Almacenamiento de Energía Solar Térmica. *Revista Ingeniería*. Vol. 23, no. 2, pp. 144-165.
12. *Ingeniería del Secado Solar*. CYTED-D. Subprograma VI: Nuevas Fuentes y Conservación de la Energía.
13. J. A. Duffie y W.A Beckman, 2006. *Solar engineering of thermal processes*. 3rd Ed. New Jersey: John Wiley and Sons.
14. M. D. Ranken. *Manual de industrias de los alimentos*. Editorial Acribia, 1993.
15. M. Hongn, Flores Larsen S. Hydrothermal model for small-scale linear Fresnel absorbers with non-uniform stepwise solar distribution. 2018. *Applied Energy*. Volume 223. Pages 329-346.
16. M. Mehos, C. Turchi, J. Jorgenson., P. Denholm, C. Ho, K. Armijo. 2016. On the Path to sun



Resolución de Consejo Directivo **359 / 2024 - EXA -UNSa**
Exp Nro 153/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado del curso de posgrado
"Energía Solar II", bajo la dirección del Dr. Pablo Roberto DELLICOMPAGNI y
de la Dra. Silvana FLORES LARSEN

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
17/05/2024

- shot: Advancing Concentrating Solar Power Technology Performance, and Dispatchability. NREL/TP-5500-65688, SAND2016-2237 R.
17. M. Mendelsohn, T. Lowder, B. Canavan. 2012. Utility-Scale Concentrating Solar Power and Photovoltaics Projects: A Technology and Market Overview. Technical Report NREL/TP-6A20-51137.
 18. Manual de prácticas de manejo postcosecha de los productos hortofrutícolas a pequeña escala. 1995. UNIVERSITY OF CALIFORNIA - DAVIS, CALIFORNIA.
 19. N. A. Engerer, 2015. Minute resolution estimates of the diffuse fraction of global irradiance for southeastern Australia. Solar Energy, Vol. 116, pp. 215-237.
 20. P. A. Cabedo. 2014. Mejora de las propiedades térmicas de sal solar mediante adición de nano partículas. Proyecto del Máster en ciencia Energética y Sostenibilidad. Universidad Jaime I. Departamento de ingeniería mecánica y construcción. Castellón.
 21. P. Dellicompagni, J. Franco. 2019. Potential uses of a prototype linear Fresnel concentration system. Renewable Energy. Volume 136, Pages 1044-1054.
 22. S. Flores Larsen, G. Lesino. 2000. SIMEDIF 2000: Nueva Versión del Programa de Diseño y Cálculo de Edificios. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. (ISSN 0329-5184). Vol. 4. pp. 8.53 - 8.58.
 23. T. Wang, R. G. Reddy, N. Chopra, Y. Hong. 2011. High thermal energy storage density molten salts for parabolic trough solar power generation. Master of Science thesis. Department of Metallurgical and Materials Engineering. University of Alabama.
 24. W. Ratismith, Y. Favre, M. Canaff, J. Briggs. 2017. A non-tracking concentrating collector for solar thermal applications. Applied Energy. 200, 39 – 46.


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




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