



Resolución de Consejo Directivo **360 / 2024 - EXA -UNSa**

Exp Nro 259/2023-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Energía Solar II", por última vez y en el marco del Plan de Extinción aprobado por ResCD-185/2024

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 la asignatura "*Energía Solar II*", en el marco del Plan de Extinción de la carrera de Maestría en Energías Renovables (Plan 1998), y

CONSIDERANDO

Que se cuenta con aval del Comité Académico de Especialización y Maestría en Energías Renovables.

Que la Comisión de Docencia e Investigación aconseja autorizar, por última vez, el dictado de la asignatura "Energía Solar II" para la carrera de Maestría en Energías Renovables - Plan 1998.

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 de la asignatura "*Energía Solar II*", bajo la responsabilidad del Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI y de la Dra. Silvana FLORES LARSEN, a dictarse del 01 al 05 de julio de 2024, en el marco del Plan de Extinción de la carrera de Maestría en Energías Renovables - Plan 1998, aprobado por Res. CD-185/2024-EXA-UNSa.

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

ARTÍCULO 3º: Hágase saber al Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI, a la Dra. Silvana FLORES LARSEN, al Cuerpo Docente mencionado en el Anexo de la presente resolución, al Comité Académico de Especialización y Maestría en Energías Renovables, al Departamento de Física 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 **360 / 2024 - EXA -UNSa**

Exp Nro 259/2023-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Energía Solar II", por última vez y en el marco del Plan de Extinción aprobado por ResCD-185/2024

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
17/05/2024

ANEXO de la RCD-N° 360/2024-EXA-UNSa – EXP N° 259/2023-EXA-UNSa

Asignatura: "Energía Solar II"

Carrera: Maestría en Energías Renovables - Plan 1998

Docentes 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.

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).

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.



Resolución de Consejo Directivo **360 / 2024 - EXA -UNSa**
Exp Nro 259/2023-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Energía Solar II", por última vez y en el marco del Plan de Extinción aprobado por ResCD-185/2024

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
17/05/2024

Programa Analítico

COLECTORES CONCENTRADORES

Responsables: Dr. Pablo Roberto DELICOMPAGNI, 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.

Bibliografía:

1. A. G. Fernández J. Gómez-Vidal, E. Oró, A. Kruienza, 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



Resolución de Consejo Directivo **360 / 2024 - EXA -UNSa**

Exp Nro 259/2023-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Energía Solar II", por última vez y en el marco del Plan de Extinción aprobado por ResCD-185/2024

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
17/05/2024

5. 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
6. C. Placco, M. Gea, R. Casimiro, M. Hongn, C. Fernández, H. Suligoy, D. Lacuadra. 2019. Construcción y ensayos de un heliostato 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.
7. 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.
8. F. Incropera y D. De Witt. 1996. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 4th Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
9. F. Kreith, J. Kreider. 1978. Principles of Solar Engineering.
10. Food Dehydration. 1973. Practices and Applications. Editores: W. Van Arsdel, M. Copley y A. Morgan. Avi Publishing Company.
11. 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.
12. H. Debrayan Bravo. 2018. Una Revisión sobre Materiales para Almacenamiento de Energía Solar Térmica. Revista Ingeniería. Vol. 23, no. 2, pp. 144-165.
13. Ingeniería del Secado Solar. CYTED-D. Subprograma VI: Nuevas Fuentes y Conservación de la Energía.
14. J. A. Duffie y W.A Beckman, 2006. Solar engineering of thermal processes. 3rd Ed. New Jersey: John Wiley and Sons.
15. M. D. Ranken. Manual de industrias de los alimentos. Editorial Acribia, 1993.
16. 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.
17. M. Mehos, C. Turchi, J. Jorgenson., P. Denholm, C. Ho, K. Armijo. 2016. On the Path to sun shot: Advancing Concentrating Solar Power Technology Performance, and Dispatchability. NREL/TP-5500-65688, SAND2016-2237 R.
18. 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.
19. Manual de prácticas de manejo postcosecha de los productos hortofrutícolas a pequeña escala. 1995. UNIVERSITY OF CALIFORNIA - DAVIS, CALIFORNIA.
20. N. A. Engerer, 2015. Minute resolution estimates of the diffuse fraction of global irradiance for southeastern Australia. Solar Energy, Vol. 116, pp. 215-237.
21. 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 Jaume I.



Resolución de Consejo Directivo **360 / 2024 - EXA -UNSa**

Exp Nro 259/2023-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Energía Solar II", por última vez y en el marco del Plan de Extinción aprobado por ResCD-185/2024

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
17/05/2024

- 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