



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



SALTA, 12 de julio de 2013

EXP-EXA: 8231/2013

RESCD-EXA: 358/2013

VISTO:

La presentación realizada por la Dra. Judith Franco, por la cual eleva para su aprobación programa de la asignatura “Energética General y Medio Ambiente” para las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables de esta Facultad, ha dictarse en la cohorte 2013, bajo la dirección del Dr. Luis Roberto Saravia Mathon.

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el Vº Bº del Departamento de Física, del Comité Académico de Especialidad y Maestría en Energías Renovables y despacho favorable de la Comisión de Docencia e Investigación.

POR ELLO:

Y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(en su sesión ordinaria del día 10/07/13)

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el programa analítico de la asignatura “Energética General y Medio Ambiente” para las carreras de Especialidad y Maestría en Energías Renovables - Plan 1998, que se dictará del 29/07/13 al 09/08/13 en esta Unidad Académica y cuyo detalle se especifica en el Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Hágase saber con copia al Dr. Luis Roberto Saravia Mathon, al plantel docente, al Comité Académico de Especialidad y Maestría en Energías Renovables, al Departamento Adm. de Posgrado y al Departamento Archivo y Digesto de la Facultad. Cumplido, RESÉRVESE.

mxs


Mag. MARÍA TERESA MONTERO LAROCCA
SECRETARIA ACADEMICA Y DE INVESTIGACION
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




Ing. CARLOS EUGENIO FUGA
DECANO
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 de la RESCD-EXA: 358/2013 - EXP-EXA: 8231/2013

Asignatura: Energética General y Medio Ambiente

Carreras: Especialidad y Maestría en Energías Renovables – Plan 1998

Docente Responsable: Dr. Luis Roberto Saravia Mathon

Colaboradores: Docente de la U.N.Sa.: MSc. Dolores Alfa de Saravia, Mag. Marcelo Daniel Gea, Lic. Martín Altamirano, Dra. Ester Sonia Esteban, Dr. Germán Ariel Salazar, Dr. Miguel Ángel Condorí, Ing. Diego Saravia, Dra. Ada Judith Franco, Dr. Carlos Alberto Cadena, Mag. Rolando Nahuel Salvo.

Docente de la Universidad Nacional de La Plata: Dra. Alicia Ronco.

Fines y objetivos: Introducir los fundamentos termodinámicos asociados al uso de las energías renovables, así como los problemas de contaminación del medio ambiente, en particular aquellos relacionados con la producción de energía.

Cantidad y distribución horaria: El curso tendrá una duración de 80 horas y será dictado en dos semanas a razón de 8 horas diarias de lunes a viernes: 4 horas por la mañana y 4 horas por la tarde.

Metodología: El curso comprende el dictado de clases teóricas, clases de ejercicios y la realización de prácticas de laboratorio. Parte de las clases de ejercicios se realizarán con el auxilio de computadoras.

Sistema de evaluación: La evaluación se realizará mediante un conjunto de preguntas a ser respondidas por escrito.

Lugar y fecha de realización: Salta, Facultad de Ciencias Exactas - Universidad Nacional de Salta, Aula Virtual, del 29 de julio al 09 de agosto de 2013.

Programa Sintético

Problemática Energética
Transferencia de calor y masa
Generación convencional térmica a media y baja temperatura
Acumulación Problemas ambientales
Análisis de costos

Programa detallado

1ra. Semana

1. La problemática energética y los sistemas térmicos.
Datos energéticos mundiales y de Argentina. El análisis de Hubbert. Las energías renovables. Energía y temperatura, unidades. Sistemas cerrados y abiertos, Primer principio de la termodinámica. Fuentes de calor: transferencia por conducción, convección y radiación. Trabajo mecánico. Acumulación por calor sensible, calor específico.
2. Simulación de sistemas térmicos.
Programa Simusol. Entrada gráfica de datos: Día. Elementos, conexiones, cuadros. Iconos Nodos de temperatura, acumulador, transferencia convectiva, convectiva, radiativa. Fuentes de temperatura, flujos de calor. Cuadros de valores iniciales, de tiempo de cálculo, de resultados. Tablas y archivos, Variables, funciones, parámetros, derivadas. Cálculo con el Simusol. Simulación de otros sistemas físicos.
3. Transferencia por conducción.
Flujo de calor, conductividad térmica, unidades. Ecuación del Calor. Casos estacionarios, transferencia por una pared, resistencia térmica, analogía eléctrica. La pared compuesta, el cilindro. Caso no estacionario. Resolución numérica con Simusol. Caso de una barra. Caso de resistencia variable, Número de Biot y de Fourier.

...///



///...-2-

ANEXO I de la RESCD-EXA: 358/2013 - EXP-EXA: 8231/2013

4. Transferencia por convección.
Flujo de calor, coeficiente convectivo. La capa de borde, viscosidad, perfiles de velocidad y temperatura. El teorema Pi. Números adimensionados, Nusselt, Prandtl, Reynolds. Flujo laminar y turbulento. Flujos internos y externos. Método experimental para h. Ecuaciones de h para flujo externo e interno, casos laminar y turbulento.
5. Transferencia por radiación.
Radiación electromagnética de un cuerpo caliente. Espectro. Angulo sólido. Radiación emitida, intensidad espectral, su flujo. Potencia emisiva. Radiación incidente, irradiación. Radiación saliente, radiosidad, radiación emitida y reflejada. Cuerpo negro Emisión espectral de un cuerpo negro, fórmula de Planck, ley de Wien. Ley de Stephan-Boltzmann. Emisión en una banda, tablas, Emisión superficial real, emisividad, cuerpo gris, ejemplos. Absorción, reflexión, transmisión. Absorptividad, reflectividad, relaciones entre ellas. Intercambio entre cuerpos, factores de forma.

2da. Semana

6. Primer y segundo principio en sistemas cerrados y abiertos. Ciclo de Carnot, rendimiento y COP. Ciclos de interés en energías renovables: Rankine, Stirling, Kalina. Irreversibilidades en los ciclos. Eficiencia de segundo principio. La irreversibilidad en los ciclos Rankine reales. La resistencia térmica en intercambiadores, irreversibilidad en la turbina, saltos térmicos. Refrigerador termoelectrónico.
7. Distintos tipos de acumulación: térmico, eléctrico, hidrógeno, mecánico, super capacitores. Celdas de combustible. Acumulación térmica sensible en agua y piedra. El cambio de fase, substancias.
8. Acumulación eléctrica, tipos y características generales. Pb-ácido, Níquel -Cd, Ión -Li, Hidruros metálicos, curvas características. Normas y ensayos. Modelización y dimensionamiento en los sistemas no-convencionales.
9. Introducción al ambiente.
Definiciones y alcances, disciplinas relacionadas con la temática ambiental. Nociones generales de ambiente, compartimientos ambientales, esferas terrestres. Envolturas fluidas.
Sistemas, ecosistemas. Productores y consumidores. Ambientes naturales y modificados. Química y ambiente. Ciclos biogeoquímicos de los elementos. Elementos mayoritarios y minoritarios. Equilibrios, balances. Flujos, sumideros. Ejemplos de ciclos de elementos mayoritarios.
La vida y el ambiente. Los sistemas biológicos como reguladores.
Los humanos y el ambiente: Población, crecimiento de la población, consumo de energía, producción de alimentos, generación de residuos. Ambiente urbano. Escala de problemas ambientales: globales, regionales y locales. Contaminación ambiental, origen y destino de los contaminantes.
AIRE.- La atmósfera: estructura, composición y funcionamiento. La atmósfera como reactor, la atmósfera como filtro. Reacciones fotoquímicas. Tiempo de residencia de compuestos en atmósfera.
Contaminación del aire: contaminantes gaseosos, partículas. Fuentes de contaminación. Los contaminantes y sus efectos. Calidad de aire. Calentamiento global, cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono. Smog fotoquímico.
AGUA.- La hidrosfera: El agua, propiedades, composición de las aguas naturales. Clasificación de las aguas. Tipo de ambientes acuáticos. Procesos de disolución, precipitación, oxido-reducción y complejación. Equilibrio calco-carbónico. Usos del agua. Contaminación del agua. Fuentes de contaminación. Parámetros de calidad. Vertidos.
SUELOS y SEDIMENTOS.- Agua y litósfera. Mecanismos de erosión y solubilización. Sedimentos de fondo, composición, textura. El suelo. Composición y estructura. Principales procesos fisico-químicos. Materia orgánica del suelo. Sustancias húmicas. Fracción mineral. Atmósfera del suelo. Suelo y agricultura. Otros usos del suelo. Contaminación y residuos.
CONTAMINANTES ESPECÍFICOS.- Ejemplos: Hidrocarburos y otros derivados del petróleo. Detergentes y jabones. Pesticidas. Bifenilos policlorados y dioxinas. Metales y compuestos organometálicos. Nutrientes, eutroficación. Estrógenos ambientales. Parámetros fisicoquímicos relevantes que determinan su comportamiento ambiental (Kow, Koc, factor de bioconcentración).
10. A nálisis de costos.

...///



///...-3-

ANEXO I de la RESCD-EXA: 358/2013 - EXP-EXA: 8231/2013

Laboratorios

1. Conducción en una barra de cobre
2. Convección en paredes tipo cuerpo negro y reflectivas. Medida de h
3. Radiación, ensayo de superficies, ley de Stefan-Boltzmann
4. Sistemas termoelectricos. Ciclo termoelectrico. Refrigerador.
5. Ensayo de baterías.
6. Acumulación térmica.

Clases de ejercicios

Se propondrán problemas de resolución manual y/o por computadora relacionados con los temas del programa.

Bibliografía

- Entropy Generation Minimization, Adrian Bejan, CRC Press 1996, ISBN 08493-9651-4.
- Endoreversible Thermodynamics of Solar Energy Conversion, Alexis de Voos, Oxford University Press, 1992, ISBN 0 19 851 392 5
- An Introduction to Solar Energy for Scientists and Engineers, Sol Wieder, John Wiley and Sons, 1982.
- Ciclos Termodinámicos de Potencia y Refrigeración, R.W, Haywood, Editorial LIMUSA S.A. de C.V., 1999, ISBN 968 18 5798 4
- Solar Engineering of Thermal Processes, John A. Duffie & William A. Beckman 3a edición. Wiley Interscience, New York. (2006), ISBN-10: 0471-69867-9.
- Principles of Solar Engineering, D. Yogi Goswami, Taylor & Francis; 1st edition (January 1, 2000) ISBN-10: 1560327146.
- http://www.nrel.gov/solar_radiation/ 17 de octubre de 2007, el recurso, modelos e instrumental.
- Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Frank P. Incropera & David P. DeWitt, John Wiley & Sons, Sixth edition, 2007.
- Thermodynamics. An Engineering Approach, Yunus A. Cengel & Michael Boles, McGraw-Hill Education (ISE Edition), 1993, ISBN 10: 007113249X / 0-07-113249-X
- An Inconvenient Truth, Gore, Al, Rodale, 2006, ISBN 10:1-59486-567-1
- Casos Latinoamericanos de cambio climático y Desarrollo, R. Salazar y otros, PNUD, Costa Rica, 2002, ISBN 9968-29-016-5
- Energías Renovables, A Opcao Inadiavel, M. Collares Pereira, Lisboa, SPES, 1998, ISBN 972-95854-3-1
- ASPO Publications and Conferences, Association for the study of Peak Oil and gas, Colin Campbell and others, www.peakoil.net, 2008
- Publicación CIEMAT 2000. "Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica". Ministerio de Industria y Energía. España.
- Publicación de Brace Research Institute 1994. "Photovoltaics, Sistem design handbook, Phase 1 Draft". Mac Donald College of McGill University. Quebec.
- Fulle García, José. "Acumuladores electroquímicos". Mc Graw Hill, 1994
- Osborn, D.E., and D.E. Collier, "Utility Grid-Connected Photovoltaic Distributed Power Systems", Proceedings of the American Solar Energy Conferen, Asheville, NC (1996).
- Zaininger, H.W. and P.R. Barnes, Applying Wind Turbines and Battery Storage to Defer Orcas Power and Light Company Distribution Circuit Upgrades, Oak Ridge National Laboratories, Oak Ridge, TN: March 1997. Report 1.
- Ulises Cano Castillo, Leonardo Rejón García, Mirna Ojeda Hernández. "Infraestructura de uso de hidrógeno y materiales para celdas de combustible: clave para su pronto uso". Boletín iie, julio-agosto del 2000.

///...



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



.../// - 4 -

ANEXO I de la RESCD-EXA: 358/2013 - EXP-EXA: 8231/2013

- **NREL**, Battery and Thermal Management Laboratory, <http://www.ctts.nrel.gov/BTM/>
- National Center for Photovoltaics, <http://www.nrel.gov/ncpv/>
- **Sandia**, Power Sources Technology Group, <http://www.sandia.gov/pstg/battery.html>
- Photovoltaic Systems Research and Development, <http://www.sandia.gov/pv/>
- Energy Storage Systems, <http://www.sandia.gov/ess/>
- **Argonne National Laboratory**, Electrochemical Analysis and Diagnostics Laboratory, <http://www.cmt.anl.gov/facilities/eadl.shtml>
- **Electricity Storage Association**, <http://www.electricitystorage.org/>
- **US Advanced Battery Consortium (USABC)**,
<http://www.uscar.org/consortia&teams/consortiahompages/con-usabc.htm>


Mag. MARIA TERESA MONTERO LAROCCA
SECRETARIA ACADEMICA Y DE INVESTIGACION
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




Ing. CARLOS EUGENIO PUGA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa