



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

SALTA, 28 de julio de 2014

EXP-EXA: 8231/2013 – Cuerpo II

RESCD-EXA: 483/2014

VISTO:

La presentación realizada por la Dra. Ada Judith Franco, por la cual solicita la aprobación del programa analítico de la asignatura “**ENERGÍA EÓLICA**” de la Especialidad y Maestría en Energías Renovables de esta Facultad, correspondiente a la cohorte 2013-2015.

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el visto bueno del Comité Académico de Especialidad y Maestría en Energías Renovables y del Departamento de Física.

Que la Comisión de Docencia e Investigación, aconseja aprobar el programa de la asignatura Energía Eólica y el plantel docente.

POR ELLO:

Y en uso de las atribuciones que le son propias.

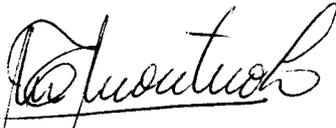
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(en su sesión ordinaria del día 23/07/14)

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el programa analítico de la asignatura “**ENERGÍA EÓLICA**” para la Especialidad y Maestría en Energías Renovables - Plan 1998, a dictarse del 27/07 al 01/08/14 en esta Unidad Académica, bajo la responsabilidad del Dr. Héctor Fernando Mattio.

ARTÍCULO 2º: Hágase saber con copia al Dr. Héctor F. Mattio, al plantel docente mencionado en el Anexo I de la presente, al Comité Académico de Especialidad y Maestría en Energías Renovables, al Departamento Administrativo de Posgrado, al Departamento Archivo y Digesto de esta Facultad. Cumplido, archívese.

mxs
rer


MARIA TERESA MONTERO ROSALES
SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




ING. CARLOS EUGENIO PUGA
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 N° 483/2014 - EXP-EXA: 8231/2013 – Cuerpo II

Asignatura: ENERGÍA EÓLICA

Carreras: Especialidad y Maestría en Energías Renovables – Plan 1998

Profesor Responsable: Dr. Héctor Fernando Mattio.

Profesores a cargo de temas: Dr. Fernando Florentín Tilca y Dra. Silvina Belmonte.

Coordinador: Dr. Fernando Florentín Tilca

Objetivos:

- Brindar conocimientos a profesionales del medio, sobre energía eólica, tratamiento de datos de viento, utilización de mapas eólicos, criterios para diseños de granjas eólicas, nociones de impacto ambiental de una granja eólica.
- Promover la transferencia de los conocimientos adquiridos por los cursantes, a los distintos ámbitos en los que desempeñan sus tareas habituales.

Distribución horaria: El curso es de dictado intensivo, y se dicta en una semana de clases, con una carga horaria de 40 horas en total.

Evaluación: Mediante examen y/o trabajo final.

Equipamiento: Proyector y demás elementos para desarrollar las clases. El equipo docente llevará Notebook y los programas necesarios para el desarrollo del curso, como así también otros elementos didácticos.

Fecha y lugar del dictado: 28 de julio al 01 de agosto de 2014 de 8 a 19 hs. en la Facultad de Ciencias Exactas - UNSa.

Cronograma

hs	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
09 a 11	Unidad 1. Unidad 2.	Unidad 4.	TP problemas Unidad 5.	Unidad 7.	TP problemas Unidad 7
11.30 a 13:00	TP problemas Unid 1 y 2	TP problemas Unidad 4	TP problemas Unidad 5	Unidad 7.	Unidad 8.
15 a 17	Unidad 3.	Unidad 5.	Unidad 6.	Unidad 7.	TP problemas Unidad 8
17:30 a 19	TP problemas Unid 1, 2 y 3.	Unidad 5.	TP problemas Unidad 6.	TP problemas Unidad 7	Evaluación

///...



Universidad Nacional de Salta

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

.../// - 2 -

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 483/2014 - EXP-EXA: 8231/2013 – Cuerpo II

PROGRAMA

Unidad 1: Unidades de energía y potencia. Energía Eólica, antecedentes históricos y situación actual. Leyes de incentivos a su producción. Organismos internacionales y normas. Cálculo GEI.

Unidad 2: Conceptos: el movimiento atmosférico, viento geostrófico. Atmósfera estable, neutra e inestable. Viento en la superficie. Rugosidad. Variación de la velocidad con la altura, ecuaciones exponencial y logarítmica. Efectos de la topografía.

Unidad 3: Medición del recurso. Ubicación De anemómetros. Extensión de series de datos, método MCP. Estadística del viento, funciones de Weibull y Rayleigh. Nociones de turbulencia.

Unidad 4: Generación eólica. Aerogeneradores de eje horizontal y vertical. Descripción general y componentes. Curva de potencia. Control de potencia. Energía del viento disponible para un aerogenerador. Factor de potencia. Factor de capacidad. Cálculo de energía generada anual. Utilización de mapas eólicos.

Unidad 5: Tratamiento de datos de viento. Manejo del programa Windographer para tratamiento estadístico de información anemométrica. Determinación de series de tiempo, medias diarias, mensuales y anuales. Perfiles diarios medios mensuales y anuales de la velocidad del viento. Control de calidad de la información. Determinación y supresión de errores. Relleno de series.

Unidad 6: Sistemas eólicos aislados de baja potencia. Componentes y rendimientos. Diseño del sistema. Costos y criterios de proyecto. Sistemas híbridos.

Unidad 7: Principios para el diseño de una granja eólica. Manejo de soft para el diseño de mapas del recurso y para el diseño de parques eólicos: WASP, OpenWind. Producción neta anual, costo del kWh. Cálculo de ráfagas extremas en el eje de la turbina. Norma IEC 61400. Cálculo de incertidumbres en la producción de energía. Determinación del 50, 75 y 90 por ciento de excedencia en la estimación de la producción (P50, P75, P90).

Unidad 8: Nociones de impacto ambiental y social: Objetivos. Etapas. Línea de base. Caracterización del proyecto. Metodologías de valoración de impactos. Plan de gestión ambiental: prevención, mitigación y compensación. Planes de contingencia y monitoreo. Identificación de impactos y medidas asociados a proyectos de energía eólica. Legislación vigente.

BIBLIOGRAFÍA

- WIND CHARACTERISTICS, an analysis for the generation of wind power. J.S.Rohatgi, Vaughn Nelson. Alternative Energy Institute. West Texas A&M University. 1994.
- Introducción a los modelos y control de máquinas eólicas. Rafael Oliva. ISBN 978-987-1242-35-1. Ediciones Universidad Nacional de la Patagonia Austral. 2011. Río Gallegos, Santa Cruz.
- Generación eléctrica mediante energía eólica. Hector Mattio, Fernando Tilca, Roberto Jones. ISBN: 978-987-33-1584-8. Editorial Milor. Salta. 2011.

///...



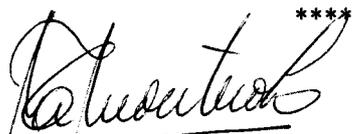
Universidad Nacional de Salta

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

.../// - 3 -

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 483/2014 - EXP-EXA: 8231/2013 – Cuerpo II

- Recomendaciones para mediciones de velocidad y dirección de viento con fines de generación eléctrica, y medición de potencia eléctrica generada por aerogeneradores. Héctor Mattio, Fernando Tilca. Argentina, octubre de 2009. MINPLAN – CREE – INENCO. www.cree.com.ar.
- Manual de WINDPRO versión 2.4, 2ª edición, septiembre de 2004.
- European Wind Turbines Standards II. Netherlands Energy Research Foundation ECN; RISO National Laboratory; Technikgruppen AB; CRES;
- International Standard. IEC 61400–1; IEC 61400–21. IEC 61400-12-1. IEC 61400-12. International Electrotechnical Commission. Web site: <http://www.iec.ch>
- Stall contra Pitch Regulated Wind Turbines. H. K. Jorgensen. Vestas Wind System A/S. 1991- 05- 28.
- Ente Provincial Regulador de la Energía –EPRE- de la provincia de Buenos Aires, Resoluciones N° 102/99, 138/99, y Resolución 477/00 del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, provincia de Buenos Aires.
- Estudio de impacto ambiental, ampliación de parque eólico Antonio Morán. Héctor Mattio y Roberto Jones, octubre de 2000, CREE.
- MEASNET Measurement Procedure for Cup Anemometer Calibrations. Final Technical Experts Group Draft. MEASNET, Leuven, Belgium. 22 Sep 98.
- Wind Resource Assessment Handbook - NREL Subcontract No. TAT-5-15283-01.- 1977


 M^{ra}. MARÍA TERESA MONTERO MARTÍNEZ
 SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
 FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




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